



PROSIDING



Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship 2013

**"Mendidik dan Menciptakan Inovator
dan
Technopreneur"**

Bogor, 18-19 Februari 2013

ISSN 2337-4969

PROSIDING

**KONFERENSI NASIONAL INOVASI
DAN TECHNOPRENEURSHIP 2013**

**“Mendidik dan Menciptakan
Inovator dan Technopreneur”**

Bogor, 18-19 Februari 2013

ISSN: 2337-4969

Prosiding Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship 2013



ISSN 2337-4969

Prosiding Konferensi Inovasi dan Technopreneurship (KNIT) ditujukan sebagai wahana bagi pemangku kepentingan (pendidik, peneliti, pemerhati, pelaku dan pengambil kebijakan) terkait dengan pengembangan inovasi dan technopreneurship. Prosiding ini menyajikan tulisan ilmiah tentang konsep, rancangan, kasus, atau pembelajaran dari kegiatan terkait pengembangan inovasi dan technopreneurship. Prosiding KNIT ini menjadi salah satu alat penting bagi diseminasi konsep dan pembelajaran terkait pengembangan inovasi dan technopreneurship kepada khalayak yang lebih luas.

RAMP IPB

Kontak:

Dr.Ir. Aji Hermawan

Kampus IPB Baranangsiang Pintu 3, Jl. Pajajaran 1, Bogor - Jawa Barat, 16127

Email: ramp.ipb@gmail.com

Telp/fax: +62 251 8317386

Situs: www.ramp.ipb.ac.id

DEWAN EDITOR

Penanggung Jawab

Direktur RAMP IPB

Ketua Dewan Editor

Aji Hermawan (IPB)

Dewan Editor

Illah Sailah (Kemendikbud)

Endang Gumbira-Said (RAMP IPB)

Nastiti Siswi Indrasti (IPB)

Irawadi Djamaran (AGRIN)

Handito Hadi Joewono (Tim Wiratif Kementerian Perekonomian)

Kristanto Santosa (BIC-Ristek)

Suprihatin (IPB)

Khaswar Syamsu (IPB)

Editor Pelaksana

Elisa Anggraeni

Ono Suparno

Taufik

Arif Darmawan

Prayoga Suryadarma

Sekretariat

Endah Murniwati

Penerbit

RAMP IPB

Alamat Redaksi RAMP IPB.

Kampus IPB Baranangsiang Pintu 3, Jl. Pajajaran 1 Bogor,
Jawa Barat, 16127.

Telp & Fax : +62 251 8317386

Website : www.ramp.ipb.ac.id

Email : lramp@ipb.ac.id | ramp.ipb@gmail.com

KATA PENGANTAR

Ekonomi berbasis pengetahuan (*knowledge-based economy*) diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, nilai tambah, dan peningkatan keunggulan kompetitif. Inovasi dan *technopreneurship* merupakan dua kata kunci penting dalam perubahan ke ekonomi berbasis pengetahuan tersebut. Kedua hal tersebut dapat memberikan manfaat ekonomi dan sosial. Manfaat ekonominya adalah meningkatkan efisiensi dan produktivitas, meningkatkan pendapatan, menciptakan lapangan kerja baru, dan menggerakkan sektor-sektor ekonomi yang lain. Manfaat sosialnya adalah menggerakkan perubahan perilaku sosial di masyarakat menjadi masyarakat yang memiliki keunggulan kompetitif, yaitu produktif dan bijak dalam pemanfaatan sumberdaya ekonomi lokal.

Namun demikian, penerapan inovasi teknologi dan pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan memerlukan kesiapan inovator dan *technopreneur*. Dalam rangka meningkatkan kesiapan dan kapasitas serta keahlian inovator dan *technopreneur* ini, pendidikan tinggi memiliki peran yang semakin sentral. Perguruan tinggi harus menjadi pendorong tumbuhnya inovator dan *technopreneur* baru, sesuai dengan tema Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship (KNIT) 2013 "**Mendidik dan Menciptakan Inovator dan Technopreneur**". Untuk membantu mahasiswa dan lulusan mencapai potensi maksimalnya sebagai inovator dan *technopreneur*, fasilitasi dan pendampingan yang sistematis melalui kegiatan kurikuler maupun ko-kurikuler perlu dilakukan. Partisipasi berbagai pihak, teori dan pendekatan digunakan dalam proses pendidikan untuk menghasilkan inovator dan *technopreneur* handal. Dengan beragamnya jenis program, target, partisipan dan tujuan, maka akumulasi pengalaman dan pengetahuan ini menjadi penting untuk menjadi pembelajaran bersama.

Prosiding ini mengumpulkan pemikiran, pengalaman dan pembelajaran yang dikelompokkan ke dalam tiga sub-tema. Sub tema 1 merupakan kelompok makalah yang mendiskusikan tentang pendidikan *technopreneurship* dan penerapannya di perguruan tinggi. Makalah-makalah di dalam sub tema ini mencakup konsep, hasil dan pembelajaran dalam penerapan *technopreneurship* di kurikulum maupun kegiatan ko-kurikuler di perguruan tinggi. Sub tema 2 merupakan kelompok makalah yang mendiskusikan tentang pendidikan *technopreneurship* dan integrasinya ke dalam mata kuliah. Integrasi muatan *technopreneurship* ke dalam mata kuliah dari beragam bidang keilmuan memerlukan pendekatan dan metode yang berbeda. Beberapa makalah membahas konsep dan rencana integrasi muatan *technopreneurship* ke dalam mata kuliah. Beberapa makalah mendiskusikan hasil dan pembelajaran yang diperoleh dalam mengintegrasikan muatan *technopreneurship* ke dalam mata kuliah. Sub tema terakhir terkait dengan penciptaan lingkungan yang kondusif bagi pengembangan inovasi dan *technopreneur*. Sub tema 3 merupakan kelompok makalah yang mendiskusikan tentang strategi dan proses menghasilkan

inovasi unggul. Dalam menghasilkan teknopreneur yang unggul, perlu didukung dengan proses menghasilkan inovasi unggul, strategi dan kebijakan yang memberikan peluang timbulnya kreatifitas, inovasi, dan unit usaha baru.

Akhir kata, semoga makalah-makalah yang dipresentasikan dan didiskusikan dalam KNIT 2013 serta dibukukan dalam prosiding ini memberi manfaat yang positif bagi para penggiat inovasi dan technopreneurship dalam berbagi pengalaman dan pembelajaran dalam mendidik dan menciptakan teknopreneur unggul. Selanjutnya tujuan KNIT 2013 dapat tercapai, yaitu (1) mendorong pembaharuan isu-isu terkini dalam pendidikan technopreneurship dan inovasi teknologi di perguruan tinggi, (3) mendorong penyebaran inovasi teknologi dari berbagai disiplin ilmu di perguruan tinggi untuk mendorong peningkatan keunggulan kompetitif bangsa, dan (4) mewadahi kolaborasi interdisipliner antar perguruan tinggi, organisasi profesi, pihak swasta serta pemerintah untuk menciptakan dan mengimplementasikan inovasi teknologi dan technopreneurship.

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Selamat datang, saya ucapkan kepada seluruh peserta "Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship" 2013.

"Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship" atau disingkat dengan KNIT, kami maksudkan untuk menjahit atau merajut semua potensi inovasi dan technopreneurship di negeri ini, yaitu potensi peneliti dan penelitian yang luar biasa pada satu sisi, potensi pasar, industri, dan kebutuhan masyarakat pada sisi lain, serta potensi dukungan pemerintah dan dunia swasta. Potensi-potensi tersebut bila disatukan dalam satu gerak bersama maka dampaknya akan sangat luar biasa untuk masa depan Indonesia.

Inovasi dan technopreneurship kami yakini merupakan pilar kebangkitan dan kemandirian bangsa ini. Indonesia dengan sumberdaya alamnya yang luar biasa, hanya dapat menjadi bangsa yang luar biasa apabila inovasi-inovasi lahir, memberikan nilai tambah pada sumberdaya alam, dan tersedia sumberdaya manusia yang membawanya menjadi kemanfaatan bagi masyarakat. Sumberdaya manusia ini yang kami maksud sebagai technopreneur.

Berawal dari jaringan kegiatan RAMP-IPB yang telah mencoba memberikan inspirasi, melatih, dan mendidik lebih dari 6.000 mahasiswa untuk menjadi technopreneur, dengan melibatkan 40 universitas di Indonesia, kami bekerjasama dengan Departemen Teknologi Industri Pertanian IPB, yang telah menjalankan kurikulum technopreneurship pada level departemen/jurusan dan AGRIN (Asosiasi Agroindustri Indonesia), yang bergerak di bidang agroindustri, sektor penggerak terpenting perekonomian bangsa ini, kami mengangkat tema "Mendidik dan Melahirkan Inovator dan Technopreneur".

Kami laporkan, bahwa total peserta yang hadir pada kesempatan ini adalah 178 orang, yang terdiri 129 peserta berasal dari kelompok pengajar dan inovator dari 40 perguruan tinggi, serta 17 penggiat inovasi dan technopreneur dari 11 perusahaan swasta, 14 peserta dari 10 lembaga pemerintah, 6 peserta dari 2 LSM dan 13 wartawan dari 8 media. Pada konferensi ini akan dibahas 46 topik dan makalah dari 35 lembaga, yang terdiri 38 pemakalah dari perguruan tinggi, 4 pembicara dari sektor swasta, dan 4 pembicara dari pemerintah. Kami cukup kaget dengan antusiasme peserta konferensi ini. Untuk itu kami ucapkan terima kasih kepada seluruh peserta dan mohon maaf jika tidak semua makalah dapat kami terima karena keterbatasan waktu yang tersedia. Kami berharap, konferensi ini dapat menjadi ajang saling berbagi, saling berjejaring, yang bermanfaat bagi semua peserta yang hadir.

Terima kasih kami ucapkan kepada para pendukung acara ini: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan dan The Lemelson Foundation. Selaku panitia, kami mohon maaf apabila ada kekurangan dalam penyelenggaraan acara ini.

Sekian laporan kami. Selamat berkonferensi, semoga penggiat inovasi dan technopreneur semakin terajut dengan baik melalui KNIT ini dan akhirnya, kami mohon perkenan Rektor IPB untuk berkenan membuka acara ini. Terima kasih.

Wassalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Aji Hermawan
Direktur RAMP IPB

SAMBUTAN REKTOR INSTITUT PERTANIAN BOGOR

Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuh

Peserta Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship yang saya hormati

Saya ucapkan selamat datang kepada para peserta konferensi: penggiat inovasi dan technopreneurship dari seluruh Indonesia. Selamat datang di kampus IPB.

IPB bangga dapat menjadi tuan rumah atas acara konferensi ini. Bagi kami di IPB, inovasi dan kewirausahaan telah menjadi bagian penting dari kehidupan kampus dan visi IPB. Alhamdulillah, IPB selama ini merupakan perguruan tinggi yang teratas kontribusinya dalam daftar inovasi yang paling prospektif yang diselenggarakan Kemenristek. Kami yakin inovasi teknologilah yang akan mampu membawa bangsa ini maju dan mandiri di tengah persaingan yang semakin intensif di dunia ini.

Penerapan inovasi teknologi dan pengembangan ekonomi berbasis pengetahuan memerlukan kesiapan inovator dan technopreneur. Disinilah, pendidikan tinggi memiliki peran yang semakin sentral. Perguruan tinggi merupakan tempat tumbuhnya invensi dan inovasi. Dan yang yang lebih penting lagi perguruan tinggi harus menjadi penghasil SDM (sumberdaya manusia) yang merupakan cikal bakal inovator dan technopreneur baru. Untuk membantu mahasiswa dan lulusan mencapai potensi maksimalnya sebagai inovator dan technopreneur, fasilitasi dan pendampingan yang sistematis melalui kegiatan kurikuler maupun ko-kurikuler perlu dilakukan. Konferensi ini merupakan wahana yang tepat bagi kita untuk berbagi, bertukar pikiran dan memperoleh pembelajaran dari pengalaman menjalankan kegiatan kurikuler maupun ko-kurikuler bagi pengembangan inovasi dan technopreneurship lebih lanjut.

Selamat berkonferensi. Semoga konferensi ini dapat memberikan kontribusi pengembangan inovasi dan technopreneurship di Indonesia.

Dengan mengucap Bismillahirrahmaanirrahim, saya nyatakan "Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship" secara resmi dibuka.

Terima kasih.

Wassalamualaikum warahmatullahi wa barakatuh

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
SAMBUTAN KETUA PANITIA	III
SAMBUTAN REKTOR INSTITUT PERTANIAN BOGOR	V
DAFTAR ISI	VII
SAMBUTAN MENTERI KOORDINATOR BIDANG PEREKONOMIAN	1
KURIKULUM BERORIENTASI <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN, FATETA-IPB: DISAIN, PELAKSANAAN DAN PERBAIKAN BERKELANJUTAN	7
SUBTEMA 1	17
PERAN UMKM DALAM PENGEMBANGAN <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> DI PERGURUAN TINGGI	18
PEMBELAJARAN KEWIRAUSAHAAN POLITAMA	27
TECHNOPRENEUR EMPOWERING PROGRAM (TEP™): PENGEMBANGAN ENTREPRENEURSHIP BAGI PERINTIS START-UP TEKNOLOGI.....	33
STRATEGI MENUMBUHKAN WIRAUSAHAWAN MUDA DARI KAMPUS: STUDI PADA PENGELOLAAN KEGIATAN IPTEK BAGI KEWIRAUSAHAAN DI UNSOED.....	40
PENDIDIKAN <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> : MENINGKATKAN DAYA INOVASI MAHASISWA TEKNIK DALAM BERBISNIS.....	55
RESEARCH AND BUSINESS (RnB) DIPONEGORO UNIVERSITY DEDICATED FOR INDONESIA YOUNG <i>TECHNOPRENEUR</i> TO BUILT UP THE BRIGHT NATION	64
FAKTOR DETERMINAN PROSES BELAJAR MENGAJAR KEWIRAUSAHAAN DI INSTITUT PERTANIAN BOGOR	74
PROTOTIPE PERMAINAN EDUKASI BERBASIS RPG SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN MANDIRI DAN INOVATIF.....	82
PENDIDIKAN <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> BERBASIS PADA KOMPETENSI GLOBAL DAN KEARIFAN LOKAL.....	89
KONSEP <i>DESIGN THINKING</i> BAGI PENGEMBANGAN RENCANA PROGRAM DAN PEMBELAJARAN KREATIF DALAM KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI.....	100
STRATEGI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> DI PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG	115
KEBIJAKAN PENGEMBANGAN KEWIRAUSAHAAN MAHASISWA:	124
PENINGKATAN MINAT DAN KEMAMPUAN <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> MELALUI <i>WORKSHOP</i> SATU HARI	131
SUBTEMA 2	140
TECHNOPRENEURSHIP DALAM MATA KULIAH BIOTEKNOLOGI TANAMAN: IMPLEMENTASINYA PADA FAKULTAS PERTANIAN UPN JATIM.....	141
PENGEMBANGAN PERKULIAHAN TEKNOLOGI ADAPTIF.....	150

PEMANFAATAN MATA KULIAH SINTESA ANORGANIK UNTUK MENUMBUHKAN JIWA <i>TECHNOPRENEURSHIP</i>	158
INTEGRASI <i>BIOTECNOPRENEURSHIP</i> UNTUK MENDUKUNG KOMPETENSI.....	165
INTEGRASI <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> , PENGOBATAN BERBASIS BUKTI, DAN KAIDAH MORAL DALAM MODUL KEDOKTERAN ESTETIK PADA KURIKULUM PENDIDIKAN DOKTER.....	178
PENGEMBANGAN MATA KULIAH KEWIRAUSAHAAN YANG BERMUATAN INOVASI DAN <i>TEKNOPRENEURSHIP</i> DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM).....	185
KOMODITAS UNGGULAN LOKAL SEBAGAI SUMBER INOVASI DAN WIRAUSAHA MAHASISWA: PENGALAMAN DARI GORONTALO.....	195
PENDIDIKAN <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> DI UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA (UMN)	203
PENGEMBANGAN MATA KULIAH <i>TEKNOPRENEURSHIP</i> PRODUK PERTANIAN	209
BIOPESTISIDA SUATU PEMBELAJARAN ENTERPRENUERSHIP BIDANG PERLINDUNGAN TANAMAN	220
PENINGKATAN KEMAMPUAN <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN MELALUI PRAKTIKUM TERPADU PENGOLAHAN PANGAN.....	226
PENERAPAN KURIKULUM <i>TECHNOPRENEURSHIP</i> BERBASIS TEKNOLOGI FARMASI PADA MATA KULIAH PENGANTAR MANAJEMEN DAN KEWIRAUSAHAAN	235
PENGEMBANGAN MINDSET INCREASING RETURN DALAM PENDIDIKAN <i>TEKNOPRENEURSHIP</i>	243
STRATEGI DAN KEBIJAKAN INOVASI PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI ROTAN DI KALIMANTAN TENGAH.....	251
SUBTEMA 3	264
MEMBANGUN EKOSISTEM INOVASI.....	265
STRATEGI DAN PROSES MENGHASILKAN INOVASI UNGGUL	270
MENJAWAB TANTANGAN INDUSTRI KREATIF DI BIDANG PENERBITANDAN PERCETAKAN DALAM RANGKA MENINGKATKAN BUDAYA BACA MASYARAKAT	279
PROSES PENGEMBANGAN TEKNOLOGI SURFAKTAN MES DARI METIL ESTER MINYAK SAWIT UNTUK APLIKASI EOR/IOR :.....	288
PENDEKATAN “ <i>IN PROCESS INNOVATION STRATEGY</i> ” MELALUI ANALISIS FAKTOR PEMBELIAN DAN POTENSI PASAR PANGAN ALTERNATIF PADA TARGET PASAR REMAJA: STUDI KASUS PENGEMBANGAN INVENSI BERAS ANALOG (<i>ARTIFICIAL RICE</i>)	295
INOVASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN UBI KAYU MENJADI TEPUNG MOKAF, PELUANG DAN TANTANGAN PENGEMBANGANNYA DI JAWA TENGAH	306
FASILITASI PENGEMBANGAN PROTOTIPE INVENSI/INOVASI.....	314
STRATEGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DALAM MENGHASILKAN INOVASI UNGGULAN.....	326
PERAN INOVASI DALAM PENGEMBANGAN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (STUDI KASUS : LAPIS BOGOR SANGKURIANG)	334

INOVASI PATEN SUPLEMEN OMEGA-3 BERBAHAN BAKU RAMAH LINGKUNGAN UNTUK PRODUKSI TELUR KAYA DHA SERTA PROSPEK BISNISNYA	339
DARI EUGENOL SAMPAI PROSES DEEM 0709	348
RUMUSAN SUBTEMA.....	358
SUBTEMA 1	359
SUBTEMA 2	362
SUBTEMA 3	364

KEYNOTE SPEECH MENKO BIDANG PEREKONOMIAN

1. Pembukaan

Puji syukur, kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, Tuhan Pencipta Semesta Alam, karena hanya atas rahmat-Nya, pada hari ini, kita dapat bersilaturahmi pada Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship 2013 yang difasilitasi Institut Pertanian Bogor --IPB--.

Sungguh, merupakan sebuah kebahagiaan bagi saya untuk dapat bertatap muka dan menyapa sivitas akademika IPB. Saya sampaikan ucapan terima kasih dan apresiasi atas semua pengabdian saudara pada ranah pembangunan ekonomi, utamanya melalui pemajuan sektor pertanian. Insya Allah, partisipasi saudara itu telah ikut berkontribusi pada pencapaian kinerja pembangunan ekonomi yang mengesankan di beberapa tahun terakhir ini.

Saya juga sampaikan apresiasi atas gagasan saudara dalam menyelenggarakan acara ini. Semoga acara ini menjadi bagian dari upaya kita untuk meningkatkan sinergi, integrasi, koordinasi dan sinkronisasi pada perluasan pemanfaatan inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi, di berbagai ranah pembangunan utamanya guna memfasilitasi peningkatan daya saing ekonomi dan kesejahteraan masyarakat kita.

2. Peran Inovasi dan Technopreneurship dalam Memperkokoh Kemandirian Ekonomi

'Inovasi dan Technopreneurship untuk Kemandirian Bangsa, yang dijadikan tema pada kesempatan ini, saya nilai sebagai cerminan dari komitmen dan tekad kita bersama untuk memperkokoh kemandirian pembangunan ekonomi secara makin berketahanan dan makin berkelanjutan.

Sebelum beranjak pada penjelasan ihwal peran inovasi dan *technopreneurship* dalam memperkokoh kemandirian ekonomi, saya ingin menyampaikan secara ringkas capaian pembangunan ekonomi di tahun 2012 lalu dan agenda di tahun 2013 ini.

Selama tahun 2012 lalu, pembangunan ekonomi yang kita gulirkan telah meraih beberapa capaian cukup mengesankan. Pertumbuhan ekonomi mencapai 6,3 persen. Meskipun sedikit lebih rendah dibandingkan tahun 2011 yang sebesar 6,5 persen, namun pertumbuhan itu tetap merupakan prestasi signifikan, karena kita raih di tengah gejolak perekonomian global yang luar biasa. Pertumbuhan sebesar itu juga tercatat sebagai salah satu yang tertinggi di Asia selama tahun 2012.

Kemajuan pertumbuhan ekonomi itu telah kita gulirkan untuk mendukung pengurangan pengangguran dan kemiskinan. Tingkat kemiskinan kita turunkan menjadi 11,96 persen dibandingkan 12,49 persen pada tahun 2011; dan tingkat pengangguran menjadi 6,1 persen dibandingkan 6,56 persen pada tahun 2011 lalu.

Penurunan jumlah pengangguran kita iringi dengan peningkatan kualitas lapangan kerja. Lapangan kerja formal makin meluas, yang tercermin dari makin banyaknya pekerja sektor formal dari 33,07 persen di tahun 2010 menjadi 37,83 persen di tahun 2011 dan mencapai 38,47 persen hingga Agustus 2012 lalu. Kita juga amati *shifting* tenaga kerja dari sektor pertanian ke sektor perdagangan, industri dan konstruksi. Beragam kondisi itu telah memperbaiki taraf hidup masyarakat yang ditunjukkan dari peningkatan pendapatan perkapita hampir empat kali lipat, dari US\$ 1,110 di tahun 1999 menjadi US\$3,850 di tahun 2012.

Kinerja perekonomian di tahun 2012 makin mengurangi rasio hutang terhadap PDB, yaitu dari 57 persen di Tahun 2004, hingga 23 persen di akhir Tahun 2012. Perbaikan rasio itu menjadikan lembaga internasional *Fitch* dan *Moody's* menempatkan Indonesia pada *investment grade* dan prospek positif terhadap kemajuan pembangunan ekonomi negeri kita.

Selain apresiasi *Fitch* dan *Moody's* masih ada pengakuan internasional lainnya atas prestasikemajuan ekonomi negeri kita. *Goldman Sachs* memasukkan Indonesia ke dalam kelompok negara MIST --Mexico, Indonesia, Turki, South Korea-- sebagai alternatif tujuan investasi yang menjanjikan, selain BRIC atau Brazil, Rusia, India, dan Cina.

Bank Dunia pada laporan *Global Development Horizon 2011*, menempatkan Indonesia bersama Tiongkok, India, Korea Selatan dan Brasil sebagai episentrum pertumbuhan dunia masa depan. *McKinsey Global Institute*, pada laporan bertajuk, "*The Archipelago Economy: Unleashing Indonesia's Potential*", dilansir September 2012, menyebutkan Indonesia sebagai kekuatan ekonomi ke-7 di dunia di tahun 2030.

Di balik kemajuan ekonomi yang telah kita raih itu, kita masih memiliki beberapa potensi percepatan pembangunan ekonomi lainnya yang cukup signifikan. Beberapa potensi itu, antara lain: stabilitas makro ekonomi yang stabil dan terpelihara; kutub pertumbuhan ekonomi yang makin merata di luar Pulau Jawa; kinerja pasar domestik yang relatif kuat dan tangguh; bonus demografi berupa keberadaan populasi usia produktif yang tinggi serta tingkat ketergantungan yang rendah; serta kesanggupan bangsa untuk tidak menggantungkan diri pada pemanfaatan bahan mentah sebagai motor penggerak kegiatan ekonomi.

Berbekal kinerja yang mengesankan di tahun lalu serta potensi percepatan pembangunan yang kita miliki, di tahun 2013 ini, pembangunan ekonomi kita arahkan pada pencapaian pertumbuhan yang makin tinggi, makin berketahanan dan makin berkelanjutan. Pertumbuhan ekonomi kita upayakan agar makin ditopang kegiatan ekonomi domestik yang makin intensif yang memfasilitasi penyediaan lapangan kerja yang makin formal dan makin berkualitas, khususnya bagi tenaga kerja berusia muda; posisi fiskal yang makin kokoh; akumulasi cadangan devisa yang terus menguat; serta kinerja sektor keuangan yang makin berkualitas. Kebijakan pembangunan ekonomi seperti itu, kita tujukan untuk menjamin ketahanan ekonomi nasional yang tangguh di tengah potensi ketidakpastian ekonomi selama tahun 2013 ini.

Kebijakan pembangunan itu kita tuangkan pada tema besar pembangunan tahun 2013 yaitu, "*Memperkuat Perekonomian Domestik bagi Peningkatan dan Perluasan Kesejahteraan Rakyat*". Tema besar itu, masih di tambah empat langkah strategis guna memelihara perekonomian nasional di tengah gejolak perekonomian internasional, yaitu: *Pertama*, menyukseskan pelaksanaan Master Plan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 201 1-2025 atau MP3EI; *Kedua*, melaksanakan Masterplan Percepatan dan Perluasan Penurunan Kemiskinan Indonesia 201 2-2025 atau MP3KI; *Ketiga*, mempercepat kegiatan pembangunan di Provinsi Papua dan Papua Barat; dan Keempat, memperluas pengarusutamaan pembangunan berkelanjutan utamanya melalui perluasan penerapan Rencana Aksi Nasional penurunan gas Rumah Kaca atau RAN-GRK dan skim *Reduced Emission from Deforestation and Degradation Plus* atau REDD Plus.

Melalui tema besar dan ke-empat langkah strategis itu, kita menargetkan pertumbuhan ekonomi 2012 ini, dikisaran 7 persen dengan laju inflasi di kisaran 5 persen. Dengan pertumbuhan ekonomi sebesar itu kita upayakan penurunan pengangguran terbuka di kisaran 5,8 hingga 6,1 persen; dan kemiskinan di kisaran 9,5 hingga 10,5 persen, pada akhir tahun 2013.

Bagaimana peran *technopreneur* dalam menyukseskan agenda pembangunan tahun 2013 serta dalam ikut memperkokoh kemandirian ekonomi?

1. ***Pertama***, pengembangan *technopreneur* adalah katalis yang tercepat dan terefektif dalam mendukung dicetuskannya beragam inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi. Technopreneur berisi kan pengelolaan kegiatan ekonomi yang berfokus pada proses produksi produk-produk berkandungan teknologi yang memiliki nilai tambah dan bukan hanya sebatas transaksi bahan-bahan mentah --*raw materials*. *Technopreneur* juga berupaya untuk dapat mengoptimalkan pemanfaatan kemajuan teknologi terkini serta mengupayakan terobosan dan solusi dalam mendukung peningkatan produktifitas dan daya saing di berbagai ranah kegiatan ekonomi, mulai dari lingkup manajemen hingga proses dan manufakturing.
2. ***Kedua***, pengembangan *technopreneur* memfasilitasi identifikasi kebutuhan teknologi yang paling relevan --*appropriate technology*--; serta pola penguasaan teknologi yang paling efektif, dalam mendukung akselerasi pembangunan ekonomi. *Technopreneur* juga mendukung penerapan teknologi yang aman dan ramah lingkungan bagi para pelaku kegiatan ekonomi sebagai wujud dari prinsip penerapan teknologi yang kredibel dan akuntabel.
3. ***Ketiga***, pada lingkup pembinaan karakter bangsa, *technopreneur* memfasilitasi tumbuhnya budaya dan mentalitas yang mengedepankan peran kegiatan riset dan di masyarakat, khususnya kalangan bisnis dan dunia usaha. Insya Allah, kedepan nanti kita ingin menumbuhkan kesadaran ihwal pentingnya kegiatan riset dan kerekayasaan di berbagai sector pembangunan ekonomi.

4. **Keempat**, *technopreneur* juga ibarat perisai yang melindungi ketahanan dan keberlanjutan pemajuan pembangunan ekonomi. *Technopreneur* adalah akses yang memfasilitasi keseimbangan antara pengelolaan kegiatan ekonomi berdasarkan konsumsi dan produksi -- *equality between consumption engines and production engines of economic activities*-- terutama yang berorientasi pada penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi.
5. Pengembangan *technopreneur*, khususnya di kalangan kelas menengah, mendorong kelas menengah yang terus tumbuh, tidak sebatas menjadi penggerak sektor konsumsi; namun juga terdorong untuk ikut menggelorakan peningkatan produktifitas ekonomi berdasarkan inovasi dan penguasaan teknologi. Kondisi pembangunan ekonomi seperti itu, kita harapkan juga dapat melindungi negeri kita dari perangkap *middle income trap* di kurun waktu beberapa tahun kedepan.
6. **Kelima**, pada jangka panjang *technopreneur* juga memfasilitasi kesanggupan kebangsaan kita dalam memetakan arah kemajuan teknologi --*technology trajectory*-- guna menjamin kemampuan kita dalam mempertahankan daya saing kemajuan pembangunan ekonomi berkelanjutan.

Dengan perannya yang demikian penting dalam mendukung suksesnya pembangunan ekonomi, Pemerintah terus memberikan fasilitasi bagi pengembangan *technopreneur*. Pemerintah, antara lain telah mengembangkan inkubator-inkubator bisnis berbasis teknologi guna mendorong komersialisasi ilmu pengetahuan dan teknologi di industri dan badan usaha.

Kita juga telah intensifkan penataan kembali terhadap sernua peraturan perundang-undangan terkait dengan penyebarluasan teknologi tepat guna di lingkungan perkoperasian dan kegiatan usaha lainnya seiring dengan kemudahan pendaftaran dan perizinan usaha. Kita terus perluas fasilitasi pembentukan forum koordinasi pemberdayaan bisnis dan dunia usaha serta koperasi serta memantapkan koordinasi dan penataan kelembagaan pengembangan usaha, hingga kegiatan usaha di negeri kita mampu memproduksi produk unggulan, produk kreatif serta ikut mendukung alih teknologi, ekspor dan menstimulasi investasi.

Pemerintah juga telah melaksanakan Program Inovasi UMKM -PI-UMKM- guna mendorong perluasan dan pemanfaatan inovasi iptek di lingkungan UMKM. Pemerintah juga mengupayakan agar pembangunan *technopark* dan *science park* di perguruan tinggi dapat disinergikan dengan kegiatan pelatihan *technopreneur* di kalangan mahasiswa dan akademisi.

3. Pesan dan Harapan Menko

Dari apa yang saya sampaikan tadi, saya mengajak sivitas akademika IPB agar dapat saling bersinergi guna menyukseskan agenda pembangunan ekonomi 2013 dan di tahun-tahun mendatang, utamanya melalui dukungan dan kontribusinya pada pengembangan *technopreneur*.

Berikan rekomendasi konstruktif pada pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya, khususnya tentang peningkatan kemitraan penguasaan teknologi antara pemerintah dengan swasta, peningkatan pemanfaatan rantai nilai global bagi kepentingan pemajuan sektor bisnis dan usaha nasional; serta pemanfaatan paling optimal dari kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Khusus pada sektor pertanian, sukseskan pencapaian ketahanan pangan, utamanya target surplus beras 10 juta ton di tahun 2014. Berikan dukungan pada pemeliharaan kepeloporan kita dalam implementasi *ASEAN Plus Three Emergency Rice Reserves* guna mendukung pemantapan ketahanan pangan ASEAN dan beberapa Negara mitra wicara ASEAN.

4. Penutup

Demikian, beberapa harapan yang ingin saya sampaikan pada kesempatan yang baik ini. Semoga Allah SWT meridhoi usaha kita semua, dalam melanjutkan tugas sejarah membangun bangsa yang makin berdaya saing dan makin sejahtera.

Terima Kasih

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bogor, 19 Februari 2013

Menteri Koordinator
Bidang Perekonomian,
M. Hatta Rajasa

**KURIKULUM BERORIENTASI *TECHNOPRENEURSHIP* DEPARTEMEN
TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN, FATETA-IPB: DISAIN,
PELAKSANAAN DAN PERBAIKAN BERKELANJUTAN**

Nastiti Siswi Indrasti* dan Aji Hermawan*

*Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
IPB

Abstrak

Kurikulum /technopreneurship/ didesain oleh Departemen Teknologi Industri Pertanian IPB untuk mengantisipasi tantangan perguruan tinggi masadepan dan didasarkan atas visi kewirausahaan IPB. Dalam desain kurikulum, kemampuan technopreneurship dimasukkan sebagai salah satu kompetensi lulusan. Kompetensi itu didukung oleh beberapa mata kuliah teknologi terapan terpilih dengan cara mendorong kemampuan inovasi mahasiswa dalam pengembangan produk baru, dan dilengkapi dengan mata kuliah perancangan pabrik, manufaktur, dan model bisnisnya. Pelaksanaan kurikulum ini menunjukkan antusiasme mahasiswa yang cukup tinggi dari. Namun beberapa tantangan penting yang dialami antara lain kesulitan menumbuhkan inovasi yang memberikan solusi nyata, tantangan sinkronisasi waktu dan fasilitas yang tersedia, serta adaptasi mahasiswa terhadap pola baru ini.

1. Pendahuluan

Departemen Teknologi Industri Pertanian (TIN), Fateta-IPB didirikan pada tahun 1981 dan menawarkan program S1 sejak saat itu dengan tujuan pendidikan menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dalam bidang Teknik dan Manajemen Industri dan Teknologi Proses dalam bidang agroindustri. Seiring dengan berjalannya waktu dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kemampuan yang diajar selama proses pendidikan berkembang menjadi Teknik dan Sistem Informasi, Teknologi Proses serta Teknik dan Manajemen Lingkungan.

Berdasarkan hasil *tracer study* yang dilakukan, lulusan Departemen TIN bekerja di bidang Agroindustri/Entrepreneur sebanyak 73 persen, Penelitian, Pendidikan dan Pemerintahan sebesar 16 persen, Keuangan sebesar 9 persen dan Lainnya sebesar 2 persen. Dengan hasil *tracer study* Departemen TIN memiliki komitmen untuk senantiasa berupaya menghasilkan sumber daya manusia yang handal dalam bidang Agroindustri. Upaya yang dilakukan didasarkan atas pengembangan ilmu dan teknologi yang menjadi mandat Departemen dan kebutuhan SDM di masa datang.

Tantangan Perguruan Tinggi di masa depan yang harus diantisipasi adalah pertama, pendidikan tinggi harus bisa memberikan kompetensi bagi lulusannya agar mampu bersaing secara global. Kedua, pendidikan tinggi teknik dan pertanian harus melahirkan technopreneur yang mumpuni. Ketiga, pendidikan tinggi teknik dan pertanian harus menanamkan etika dan

integritas ke setiap mahasiswanya agar menjadi warga negara yang berakhlak mulia.

Sesuai dengan visi IPB yang mengarah terwujudnya karakter kewirausahaan maka Departemen Teknologi Industri Pertanian memandang perlu untuk melakukan reformulasi orientasi program pendidikan yang ditawarkan bagi mahasiswa tingkat sarjana lebih ke arah *technopreneurship*. Di samping itu untuk menjamin kualitas lulusan yang dihasilkan sesuai dengan kriteria pasar (pengguna) maka *continuous improvement* perlu dilakukan secara sistematis di seluruh aspek yang diperlukan dalam proses pendidikan di TIN-IPB.

2. Disain Program Pendidikan Berorientasi *Technopreneurship*

Sesuai dengan visi untuk menjadi Departemen yang unggul, TIN selalu mengevaluasi strategi pengembangan dan peningkatan kualitas dan daya saing pendidikannya guna mengantisipasi perubahan yang terjadi dan melihat peluang-peluang yang baru. Untuk tujuan tersebut, TIN tengah berupaya mengarahkan sistem pendidikannya dari sekedar melakukan preservasi pengetahuan menjadi lebih berorientasi kepada *technopreneurship*, yaitu *entrepreneurship* yang berbasiskan pada teknologi. Dengan demikian ilmu pengetahuan dan teknologi yang diajarkan dan dikembangkan lebih bersifat inovatif dan kreatif, aplikatif serta memiliki keunggulan kompetitif. Dengan orientasi *technopreneurship* lulusan diharapkan selain kompeten dalam aspek yang ditekuninya juga memiliki kualitas lebih berupa sikap mental *entrepreneur*, bermotivasi tinggi untuk menghasilkan inovasi teknologi serta untuk menghasilkan kinerja sistem agroindustri yang efektif dan lebih efisien. Sarjana *technopreneur* agroindustri dapat berfungsi sebagai *owner* maupun sebagai *worker* / staf (profesional) pada berbagai insitusi (bisnis dan non-bisnis) untuk mencapai kesejahteraan bagi dirinya maupun bagi masyarakat dan kemajuan bangsa.

Pada Sistem Pendidikan Berorientasi *Technopreneurship* Input Mahasiswa akan ditransformasi dalam proses pendidikan menjadi seorang sarjana dengan kompetensi sebagai berikut.

- Menguasai pengetahuan, teknik, keterampilan dan perangkat modern dalam disiplin agroindustri
- Mampu menerapkan pengetahuan terkini dan menyesuaikan dengan aplikasi baru dari matematika, sains, teknik, dan teknologi
- Mampu melakukan eksperimen, menganalisis dan menginterpretasikan data eksperimen serta mengaplikasikannya untuk mengembangkan proses
- Mampu mendesain sistem, komponen atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan
- Mampu berperan dan bekerjasama dalam tim multidisiplin
- Mampu mengidentifikasi, menganalisis dan menyelesaikan masalah-masalah keteknikan agroindustri
- Mampu berkomunikasi secara efektif
- Menghargai pentingnya dan memiliki komitmen untuk senantiasa belajar

- Memahami tanggung jawab profesi, etika dan sosial
- Respek pada keberagaman dan mengetahui isu-isu kontemporer profesional, sosial dan global
- Memiliki komitmen pada mutu, ketepatan waktu, dan pengembangan kontinual
- Mampu mengintegrasikan system, menggunakan praktik dan prosedur analitis, komputasional dan aplikasi yang sesuai
- Mampu menerapkan pengetahuan probabilitas, statistika, analisis ekonomi teknik dan pengendalian biaya, dan ilmu teknik dan kekhususan lain yang diperlukan dalam bidang teknologi industri pertanian
- Mampu mengembangkan ide baru dalam rangka penyusunan rencana bisnis

Disamping itu sebagai lulusan yang akan berkiprah dan berinteraksi di masyarakat, sistem pendidikan di TIN juga diarahkan agar lulusannya memiliki karakter berikut:

- Jujur, cerdas, etika dan profesionalisme yang tinggi
- Tanggung jawab sosial dan kesadaran lingkungan
- Sikap mental entrepreneur (inovatif, visioner, kreatif, inisiatif, motivasi tinggi, disiplin, komitmen, orientasi manfaat, menghargai waktu, peka terhadap peluang bisnis dan tangguh)

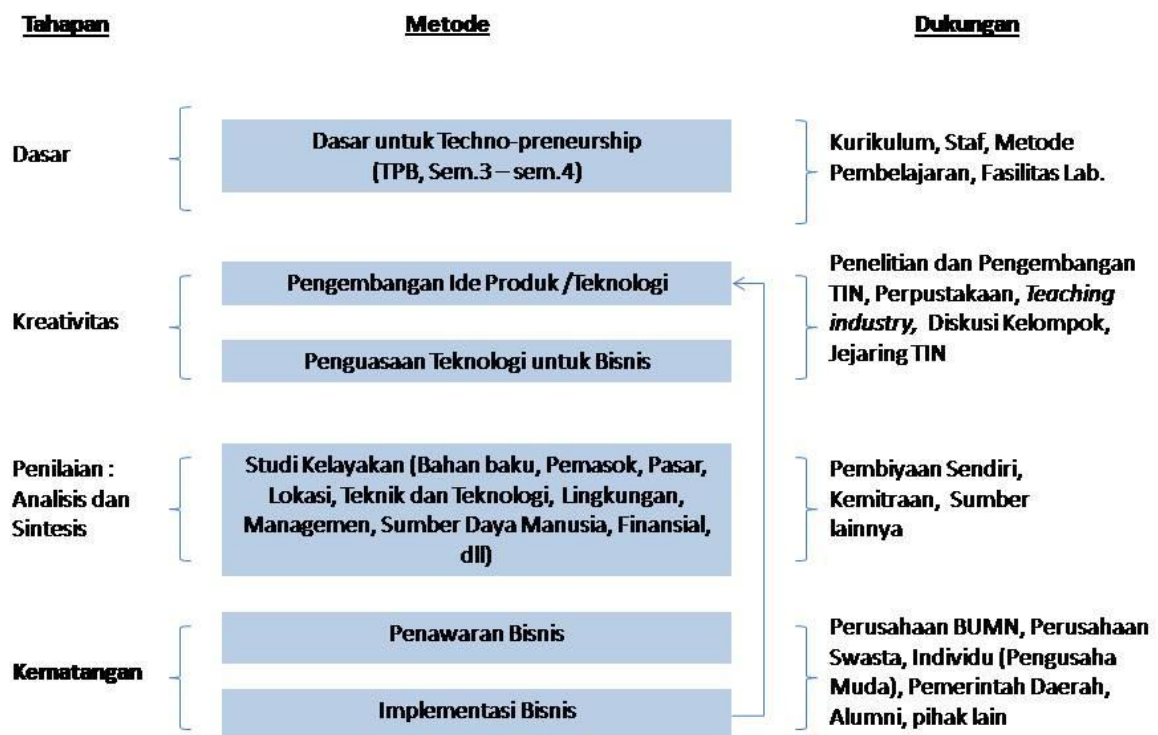
Dalam konteks kebijakan pendidikan nasional, kompetensi lulusan yang dirancang oleh Departemen TIN sebagaimana tersebut di atas setara dengan kualifikasi lulusan program S1 untuk Fakultas Teknologi Pertanian maupun Kualifikasi Level 6 (Lulusan D4/S1) SKKNI yang mensyaratkan adanya landasan kepribadian, penguasaan ilmu dan keterampilan, kemampuan berkarya, sikap dan berperilaku berkarya.

3. Mekanisme Pelaksana dan Dukungan Yang Diperlukan

Dalam rangka mentransformasi mahasiswa, diperlukan elemen-elemen yang mencakup kurikulum, staf akademik, fasilitas fisik, infrastruktur, *networking*, dan semua aktivitas yang terkait dengan proses belajar mengajar, seperti *curriculum delivery*, kegiatan ko- dan ekstrakurikuler, serta kegiatan pendukung pendidikan.

Proses pembelajaran *technopreneurship* diberikan dalam bentuk formal (kuliah, praktikum dan penugasan), informal (ko- dan ekstra kurikuler) dan hidden (melalui keteladanan, sikap dan perilaku staf). Muatan pembelajarannya merupakan kombinasi dari materi yang membentuk kompetensi dan materi yang diperlukan untuk menumbuhkan sikap mental technopreneur. Metoda pengajaran yang digunakan menuntut lebih banyak keterlibatan mahasiswa (misalnya *learner centered classroom*, *problem based learning process*, *reciprocal teaching*, *cooperative learning*, dan *collaborative classroom*). Pengajar lebih bersifat fasilitator yang meningkatkan efektivitas proses belajar. Pengalaman dari berbagai negara yang telah mengaplikasikan program pendidikan seperti ini dan para pelaku bisnis digunakan juga sebagai masukan dalam pengembangan sistem pendidikan di TIN."

Tahapan, metode dan dukungan untuk mewujudkan pendidikan *technopreneurship* dilakukan dengan mengikuti tahapan sebagaimana ditunjukkan pada skema berikut.



Gambar 1. Tahapan, metode dan dukungan untuk program *technopreneurship*

4. Perbaikan Berkelanjutan Yang Dilakukan

Koordinasi Penguatan Matakuliah berorientasi *technopreneurship* telah dilakukan untuk menyempurnakan disain, konten dan teknik penyampaian serta evaluasi matakuliah. Beberapa matakuliah (MKbermuatan teknologi dan bisnis) dilakukan reformulasi mencakup aspek-aspek tersebut. Sebagai contoh hasil penguatan matakuliah dapat dilihat pada Lampiran 1.

Koordinasi Diskusi, lokakarya, diseminasi secara periodik telah dilakukan baik melalui forum Rabuan, pertemuan dengan Komisi Penasihat Eksternal Departemen TIN maupun forum lainnya. Banyak masukan yang telah dihimpun untuk menyempurnakan desain maupun teknik penyelenggaraan program pendidikan berorientasi *technopreneurship*.

Koordinasi Penguatan *Networking* dilakukan untuk menjaring minat kerjasama dengan pihak-pihak terkait seperti industri, alumni, BUMN serta program studi sejenis. Sebagaimana disampaikan pada bagian terdahulu, implementasi program pendidikan *technopreneurship* ini membutuhkan dukungan/support dari pihak-pihak terkait tersebut. Dari kegiatan ini Departemen TIN telah mendapat dukungan dari berbagai industri dan alumni untuk turut berpartisipasi dalam hal penyediaan tempat Praktek Lapang dan komitmen pendanaan yang diperlukan untuk mengimplementasikan program pendidikan *technopreneurship*.

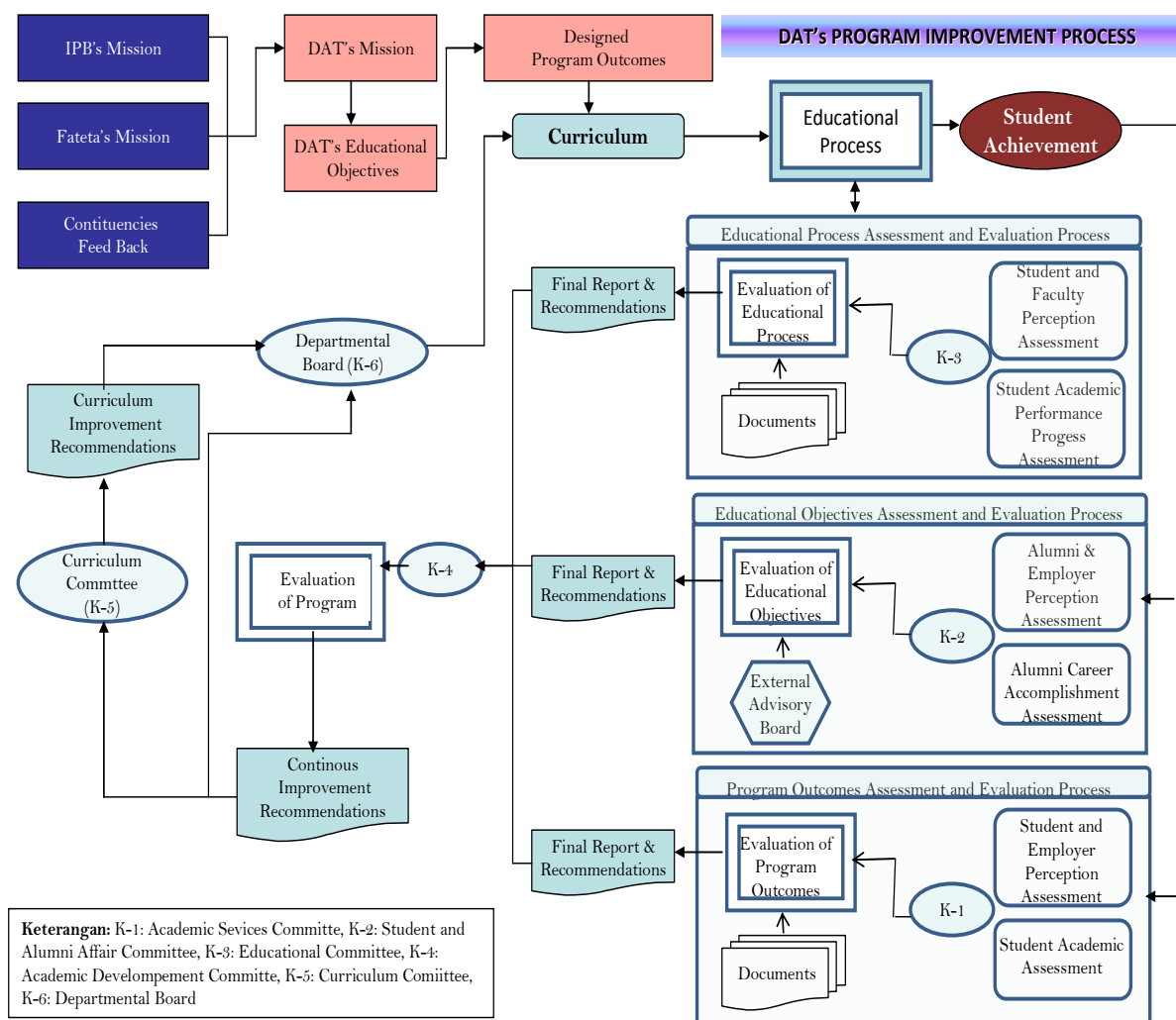
Koordinasi Penggunaan Sarana dan Prasarana serta Keuangan perlu dilakukan agar program dapat berjalan secara efektif dan efisien sesuai target yang telah ditentukan. Pelaksanaan program technopreneurship memang membutuhkan dukungan sarana dan prasarana serta keuangan yang lebih memadai dibanding dengan program konvensional sebelumnya. Sebagai contoh, diperlukan sarana/peralatan yang cukup baik dari segi jumlah maupun desainnya untuk dapat melakukan produksi suatu produk tertentu. Demikian juga keperluan pendanaan yang cukup besar. Karena itu perlu koordinasi yang baik dari Kaprodi/Kadep.

Koordinasi Implementasi merupakan fase yang menantang. Berfikir **out of the box** diperlukan pada fase ini. Banyak kendala yang harus dihadapi dengan taktis dan strategis. Inisiasi bisnis berbasis penguasaan teknologi semasa perkuliahan tidak bisa dilaksanakan sebagaimana menjalankan perkuliahan konvensional. Penyamaan persepsi dari seluruh pihak yang terlibat, mahasiswa, dosen, mentor dan partner cukup mengkonsumsi waktu dan energi.

Monev dan Implementasi *Continuous Improvement* dilakukan secara berkala untuk mengetahui sejauh mana program berjalan sebagaimana diharapkan. Monev dilakukan baik terhadap kinerja mahasiswa maupun dosen pembimbing serta target yang dicapai.

Melalui perbaikan yang terus menerus (*continuous improvement*), Departemen TIN berkomitmen untuk meningkatkan kinerja dan menjamin bahwa lulusan yang dihasilkan memiliki kompetensi yang dijanjikan. Untuk mewujudkan komitmen tersebut, Departemen TIN telah mengembangkan berbagai dokumen, aturan, prosedur, dan formulir-formulir yang diperlukan dalam rangka memberikan jaminan mutu pendidikan.

Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan sistem *assessment* yang sekarang diterapkan departemen TIN. Tahap-tahap kegiatan yang dilakukan dalam kegiatan ini mencakup penyusunan formulir-formulir *assessment*, penentuan variabel dan kriteria *assessment* secara umum, penentuan kriteria program *objective* dan *outcomes*, penentuan kriteria *course objectives*, mapping program *objective* terhadap *course objective* dan terhadap program *outcome*, penyusunan *assessment* organisasi dan deskripsi tugas, dan *assessment* mekanisme kerja organisasi. Keluaran kegiatan ini berupa hasil looping komprehensif perbaikan berkelanjutan, mencakup hasil assessmen capaian outcome matakuliah, capaian outcome dan objective program studi, serta rekomendasi perbaikan (Gambar 2).



Gambar 2. Proses perbaikan berkelanjutan program pendidikan Departemen TIN

5. Implementasi dan Hasil Sementara Kurikulum Technopreneurship

Pelaksanaan kurikulum technopreneurship dalam setahun terakhir dilakukan dengan melakukan perubahan pada beberapa mata kuliah yang potensial untuk melahirkan inovasi produk dan proses komersialisasinya menjadi bisnis. Perubahan isi dan penyelenggaraan matakuliah yang difokuskan pada mata kuliah teknologi terapan yang berbasis pada kategori komoditas yaitu: TIN322 - Teknologi Bahan Penyegar, TIN324 - Teknologi Pati, Gula dan Sukrokimia, TIN325 - Teknologi Minyak Atsiri, Rempah Fitofarmaka, TIN330 - Teknologi Bioindustri, TIN421 - Teknologi Minyak, Emulsi dan Oleokimia, TIN423 - Teknologi Serat, Karet, Gum dan Resin.

Pada mata kuliah teknologi terapan tersebut dilakukan perbaikan sebagai berikut:

- Menambahkan materi peluang-peluang produk yang prospektif untuk dikembangkan,

- Melakukan kunjungan ke industri untuk memberikan pengetahuan nyata tentang kondisi industri di lapangan,
- Memberikan stimulasi tantangan kepada mahasiswa dengan memberikan *small project* untuk melahirkan ide produk baru,
- Mengundang praktisi di bidangnya untuk menginspirasi, memberikan tantangan dan pengalaman dalam pengembangan bisnis terkait.

Mata kuliah teknologi terapan tersebut kemudian dilengkapi dengan mata kuliah yang berorientasi pada pendirian industri dan komersialisasi, yaitu matakuliah TIN420 - Perancangan Pabrik, TIN470 - Perencanaan Proyek dan Industri dan TIN471 - Valuasi dan Komersialisasi Teknologi. Melalui mata kuliah tersebut mahasiswa diharapkan dapat mengolah lebih lanjut minatnya pada teknologi tertentu untuk diwujudkan dalam sebuah rancangan pabrik, rancangan bisnis, serta pengembangan pasarnya.

Pelaksanaan mata kuliah dengan sentuhan baru tersebut ternyata menarik mahasiswa untuk terus melahirkan dan mengembangkan produk baru. Dalam setiap matakuliah teknologi terapan, mahasiswa secara berkelompok melahirkan usulan-usulan produk yang potensial dikembangkan dalam ranah teknologi yang dipelajarinya. Mahasiswa juga mampu merancang pilihan produknya dalam bentuk rancangan pabrik, dan mahasiswa juga mampu menerjemahkannya dalam bentuk perencanaan bisnis. Dengan pendekatan "market development" mahasiswa juga mampu mengubah rancangan awal model bisnis yang penuh asumsi untuk menjadi model bisnis yang sesuai dengan kondisi pasar.

Perkembangan terakhir dari hasil perkuliahan tersebut adalah ketika tugas kelompok mata kuliah Valuasi dan Komersialisasi Teknologi disertakan dalam *Business Model Competition* di Universitas Brawijaya baru-baru ini, ternyata 7 (tujuh) kelompok mahasiswa mampu masuk menjadi finalis dalam kompetisi tersebut.

Untuk implementasi lebih lanjut dari karya mahasiswa tersebut, yaitu proses pendirian *start-up business* belum dapat dilaporkan karena belum dimulai implementasinya karena pada saat pelaksanaan Konferensi ini, tahap tersebut baru akan dijalankan. Rencananya mahasiswa yang berminat menjadi technopreneur akan menyelesaikan skripsinya dengan menjalankan sebuah *start-up* dari produk yang dipilihnya. Format skripsi technopreneurship ini adalah menjalankan sebuah model bisnis yang sudah dirancang dan melalui proses pengembangan pasar mahasiswa akan terus melakukan validasi terhadap model bisnisnya hingga menghasilkan model bisnis yang siap dieksekusi.

6. Pembelajaran Yang Didapatkan

Dari pelaksanaan awal terhadap kurikulum ini beberapa pelajaran penting yang didapatkan antara lain:

- Mahasiswa pada umumnya memiliki kesulitan untuk melahirkan ide-ide produk baru yang berkualitas pada tahap awal. Hal ini dapat dimaklumi karena pada umumnya ide yang berkualitas diperoleh melalui riset yang panjang. Oleh karena itu, untuk melahirkan produk yang lebih dekat ke pasar, mahasiswa tidak harus memulainya dari nol. Perkenalan dengan

capaian teknologi yang ada dipadukan dengan kebutuhan riil di masyarakat akan mampu melahirkan ide produk yang lebih baik. Oleh karena itu pemahaman mahasiswa dan dosen terhadap persoalan di lapangan, industri, dan konsumen sangat membantu proses ini.

- Keterbatasan waktu juga menjadi persoalan dalam menjalankan seluruh rancangan secara optimal. Misalnya: tidak mungkin mahasiswa mengunjungi industri atau ke lapangan untuk memahami persoalan praktik dalam teknologi yang dipelajarinya. Hal ini akan membatasi kemampuan mahasiswa untuk memberikan solusi terkait dengan teknologi yg dipelajarinya. Oleh karena itu kemampuan dosen untuk mendekati persoalan riil kepada mahasiswa di dalam kelas menjadi sangat penting.
- Keterbatasan fasilitas juga dapat mempengaruhi sistematisa proses technopreneurship ini. Misalnya, tidak mungkin mata kuliah teknologi terapan diajarkan dalam satu semester secara bersama-sama karena semua mata kuliah ini membutuhkan ruang dan waktu praktikum yang cukup.
- Mahasiswa seringkali menengok ke masa lalu, yaitu melihat atau mencontoh apa yang sudah dilakukan kaka kelasnya, padahal dengan pendekatan baru, mahasiswa seharusnya melihat ke depan karena harus melakukan sesuatu yang berbeda yang belum ada catatannya. Untuk itu, membimbing mahasiswa terus menerus, mendampingi dan menyediakan tempat bertanya menjadi sangat penting bagi program yang pertama kali dijalankan.

Daftar Pustaka

Departemen TIN-IPB Laporan PHKI 2010

Departemen TIN-IPB Laporan PHKI 2011

Indrasti, N.S. 2012. Program Pendidikan Berorientasi Technopreneurship untuk menjawab Masalah Nasional. Makalah Kaprodi Berprestasi IPB.

Institut Pertanian Bogor.2011. Laporan Akhir Program Pengembangan Kurikulum Kewirausahaan.

Suprihatin dan D. Mangunwijaya.2011 di dalam Departemen TIN-IPB Laporan Akhir Simposium Nasional Agroindustri IV 2011.

Lampiran

Lampiran 1. Contoh Hasil Penguatan Mata Kuliah

Course title	Essential Oils, Spices and Phytopharmaca		
Course code: TIN325	Credits: 3(2-3)	Semester: 6	Compulsory/optional: Compulsory
Coordinator's name	Dr. Dwi Setyaningsih	Instructor's name	Drs. Chilwan Pandji, M.Sc., Apt. Dr. Meika S. Rusli Prof. Dr. Erliza Hambali
Main reference (Title, author, year) (maximum 3 references)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ernest Guenther. 1952. Essential Oils. Devan Nostrand Inc., New York. 2. Murray Hunter. 2009. Essential Oils Art, Agriculture, Science, Industry and Entrepreneurship. Nova Science Publishers Inc., New York. 3. Kemal Husnu Can Baser and Gerhard Buchbauer. Handbook of Essential Oils Science, Technology and Application. CRC Press, Boca Raton. 		
Additional reference (Supplemental materials)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Shirley Price and Len Price. 2007. Aromatherapy for Health Professionals, third ed. Elsevier Ltd., USA. 2. Sue Clarke. 2008. Essential Chemistry for Aromatherapy, second ed. Elsevier Ltd., USA. 3. SS Handa, SPS Khanuja, G Longo, DD Rakesh. 2008. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. ICS UNIDO, Italia. 4. Dewick, PM. 2009. Medicinal Natural Products A Biosynthetic Approach, 3rd Edition. Wiley, UK. 		
Brief description	This course deliver knowledge of recent condition, market and bussiness prospect of essential oils, spices and phytochemicals, botany of essential oil and phytopharmaca plants, chemistry, extraction and purification technology, analysis and quality control, application and products development with enterprise viability		
Prerequisite	1. Agroindustry Materials Science		
Course outcome	<ol style="list-style-type: none"> A. An ability to understand recent condition, market and bussiness prospect of essential oils and derivatives; phytopharmaca and its commercial products B. An ability to understand botanical sources of essential oils and phytochemicals, chemistry and biosynthesis C. An ability to understand methods of extraction and purification of essential oils and phytochemicals D. An ability to analysis and control the quality of feedstock, end-products, and derivatives E. An ability to understand the application and develop new innovative essential oils and phytochemicals products using appropriate technology F. An ability to identify and analysis of prospective products of essential oils, spices and phytopharmaca, which have high potential for business activities 		
Relationship between	<ol style="list-style-type: none"> 1. Course outcome A supports student outcome 1. 2. Course outcome B supports student outcome 3. 		

course outcomes and student outcomes	3. Course outcome C supports student outcomes 3 and 6. 4. Course outcome D supports student outcomes 12 and 13. 5. Course outcome E supports student outcomes 4 and 10. 6. Course outcome F supports student outcomes 6, 10 and 14.				
Offered to	Study Program of Agroindustrial Technology-IPB and other study programs as elective course				
Topics to be covered	1. History, recent condition and market of essential oils and phytopharmaca 2. Botany of essential oils and phytopharmaca plants 3. Chemistry and biosynthesis 4. Distillation 5. Extraction and purification 6. Analysis, quality control and regulation 7. Application and products development 8. Business prospect and entrepreneur viability				
Percentage	Knowledge	60 %	Facility/media	x	White board
	Skill	30 %		x	LCD projector
	Attitude	10 %		x	Computer
Activity, contact hours (hour/week)	Lecture	2 hours/week			Wifi
	Lab work	3 hours/week	x	Sound system	
	Tutorial	-		Courseware	
	Others	-		Other: ...	
Assessment	Assignment	20 % (paper, critical review, practical report)			
	Examination	80 % (mid and final exams)			
	Quiz	-			

SUBTEMA 1

PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP: INTEGRASI DALAM MATA KULIAH

PERAN UMKM DALAM PENGEMBANGAN *TECHNOPRENEURSHIP* DI PERGURUAN TINGGI

Susetyo Hario Putero¹ dan Rachmawan Budiarto

Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
Telp +62-274-580882,

Abstrak

*Hubungan timbal balik yang dinamis antara perguruan tinggi dan lingkungannya merupakan keniscayaan. Makalah ini mendeskripsikan hubungan timbal balik yang telah dibangun oleh Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik UGM, khususnya dalam pengembangan *technopreneurship*.*

*Pengembangan kreativitas melalui pendidikan *technopreneurship* di UGM merupakan salah satu bentuk implementasi paradigma baru pembelajaran di UGM, yaitu *student-centered learning (SCL)* dan Pembelajaran Berbasis Riset (*Research-based Learning/RBL*). Di Jurusan Teknik Fisika UGM, pengembangan *technopreneurship* dilaksanakan dengan mensinergikan beberapa mata kuliah. Mahasiswa ditugaskan untuk menyelesaikan tugas dengan cara membentuk kelompok usaha dengan anggota yang berasal dari beberapa mata kuliah yang disinergikan tersebut. Untuk menyelesaikannya, UMKM dilibatkan di dalamnya. UMKM berperan sebagai sumber pemicu ide produk baru berbasis teknologi, sebagai nara sumber dan juga sebagai konsumen potensial.*

*Pengembangan *technopreneurship* di perguruan tinggi perlu dilakukan secara komprehensif dalam rangka menyiapkan mahasiswa dalam menghadapi permasalahan nyata setelah lulus. Untuk itu, metode sinergi beberapa mata kuliah yang merupakan implementasi dari *SCL* dan *RBL* dirasa sesuai dengan tujuan tersebut. Melalui pola ini, secara paralel perguruan tinggi juga dapat berperan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat sekitarnya (dalam hal ini UMKM). Keterlibatan UMKM sebagai basis dalam perancangan produk perlu dilakukan secara terus menerus. Hal ini diyakini mampu memicu kreativitas mahasiswa untuk melakukan inovasi teknologi sesuai dengan kompetensi utamanya. Untuk itu dukungan dana dan fasilitas yang memadai (UGM, RAMP dll) sangat diperlukan, khususnya dalam mendukung pengembangan usaha oleh mahasiswa pasca perkuliahan.*

1. Pendahuluan

Ketidakseimbangan antara kecepatan kelulusan dengan penyerapan tenaga kerja menyebabkan banyak tenaga terdidik tidak mendapatkan pekerjaan. Oleh karenanya, perguruan tinggi didorong untuk mengubah cara berpikir mahasiswa dari pencari kerja (*job seekers*) menjadi pencipta pekerjaan (*job creators*). Salah satu cara untuk mengubah adalah dengan

¹ Email: susetyo@ugm.ac.id

memberikan materi kewirausahaan (*entrepreneurship-technopreneurship* dalam pendidikan keteknikan). Banyak perguruan tinggi menyelenggarakan mata kuliah kewirausahaan dalam kurikulumnya, termasuk Universitas Gadjah Mada (UGM).

Keberadaan suatu perguruan tinggi pada hakekatnya tidak dapat dipisahkan dari lingkungannya. Perguruan tinggi di Indonesia didirikan untuk dapat mencerdaskan bangsa dan memakmurkan kesejahteraan umum. Untuk itu, hubungan timbal balik yang dinamis antara perguruan tinggi dan lingkungannya merupakan keniscayaan. Makalah ini mendeskripsikan hubungan timbal balik yang telah dibangun oleh Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknik UGM, khususnya dalam pengembangan *technopreneurship*.

2. Kewirausahaan Berbasis Teknologi (*Technopreneurship*) dalam Pembelajaran

Dalam era globalisasi yang ditandai dengan adanya persaingan yang kuat, setiap orang harus menunjukkan keunggulan dan keunikannya. Oleh karenanya, setiap orang harus dapat menemukan keunggulan komparatifnya. Pemberdayaan kreativitas mahasiswa merupakan salah satu upaya untuk membantu mereka menemukan keunggulan komparatifnya. Jackson (2006) menjelaskan bahwa mahasiswa akan menjadi pembelajar yang efektif dan, pada akhirnya, orang yang sukses biasanya adalah mereka yang mampu mengetahui dan memanfaatkan kreatifitasnya. Dalam konteks pendidikan keteknikan, kreativitas seharusnya tidak hanya menghasilkan teknologi baru yang bermanfaat bagi konsumen, tetapi juga harus bermanfaat secara ekonomi bagi penemunya. *Technopreneur* harus mampu menggabungkan pengetahuannya dan jiwa wirausaha untuk membuat suatu produk yang bermanfaat. Hal ini juga ditegaskan oleh Patterson dan Mitchell yang mengatakan bahwa seorang sarjana teknik seharusnya tidak hanya memahami karakteristik fisik dari suatu produk atau sistem yang dirancang tetapi juga perspektif bisnisnya yang secara tradisional merupakan teritori bidang manajemen (Patterson dan Mitchell 2007).

Pada dasarnya setiap institusi pendidikan telah mendefinisikan posisi atau keunikannya masing-masing sesuai dengan *stakeholders* yang mereka miliki. Oleh karenanya, kreativitas yang dibangun harus berada dalam *framework* ilmu pengetahuan yang sesuai dengan kompetensinya. Pengembangan kreativitas melalui pendidikan *technopreneurship* di UGM merupakan salah satu bentuk implementasi paradigma baru pembelajaran di UGM.

Sejak 2004, UGM telah mendeklarasikan diri untuk mengubah metode pembelajarannya dari *teacher-centered learning* (TCL) menjadi *student-centered learning* (SCL) yang diilhami oleh "Patrap Triloka"nya Ki Hadjar Dewantara. Ada beberapa teknik yang dapat dipilih oleh dosen dalam mengimplementasikan SCL dalam mata kuliahnya, seperti *problem based learning*, *collaborative learning* dan *cooperative learning* (Harsono, dkk. 2005). Dalam rencana strategik UGM disebutkan bahwa pelaksanaan Tridharma Perguruan Tinggi harus lengkap dan komprehensif. Salah satu implementasinya adalah Pembelajaran Berbasis Riset (*Research-based*

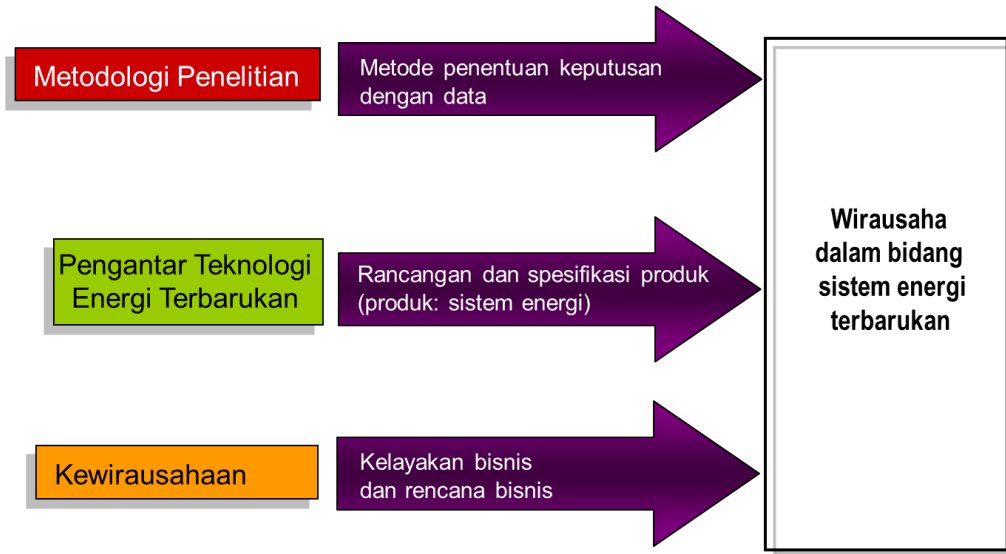
Learning/RBL). Pada dasarnya RBL adalah SCL Plus yang mengintegrasikan riset dalam proses pembelajaran. Di Griffith University RBL dilaksanakan dengan beberapa strategi, yaitu (Griffith Institute for Higher Education 2008):

- Memperkaya bahan ajar dengan hasil penelitian dosen.
- Menggunakan temuan-temuan penelitian mutakhir dan melacak sejarah ditemukannya perkembangan mutakhir tersebut.
- Memperkaya kegiatan pembelajaran dengan isu-isu penelitian kontemporer.
- Mengajarkan materi metodologi penelitian di dalam proses pembelajaran.
- Memperkaya proses pembelajaran dengan kegiatan penelitian dalam skala kecil.
- Memperkaya proses pembelajaran dengan melibatkan peserta didik dalam kegiatan penelitian institusi.
- Memperkaya proses pembelajaran dengan mendorong peserta didik agar merasa menjadi bagian dari budaya penelitian di jurusan/fakultas.
- Memperkaya proses pembelajaran dengan nilai-nilai yang harus dimiliki oleh peneliti.

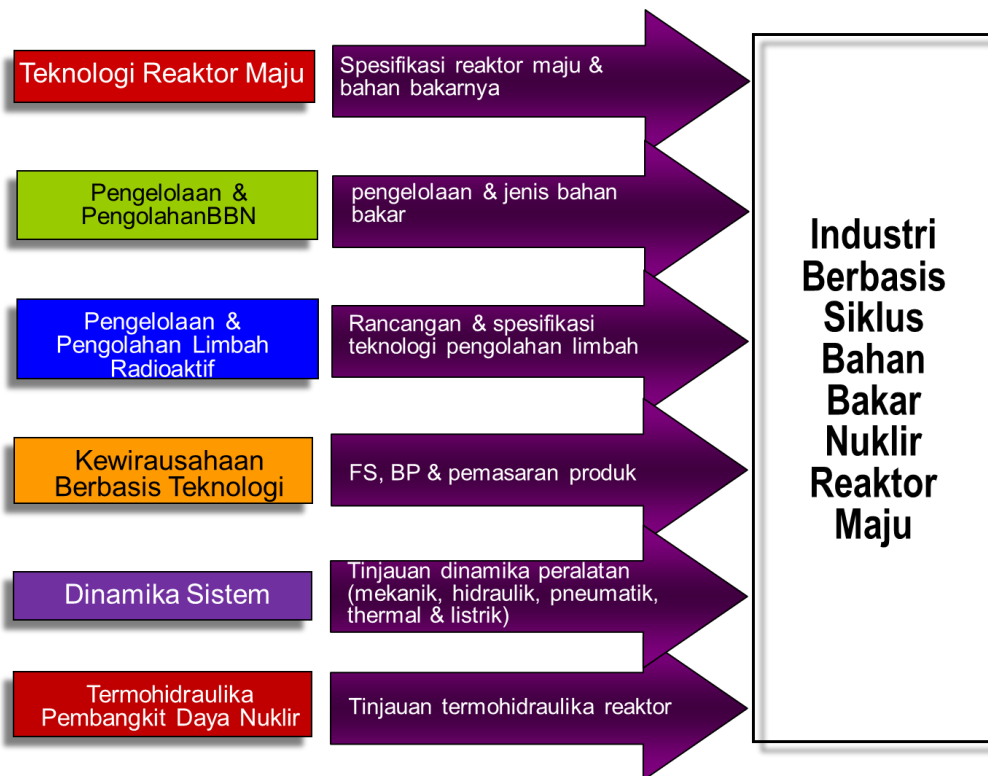
3. Pengembangan *Technopreneurship* di Jurusan Teknik Fisika UGM

Jurusan Teknik Fisika UGM, mengelola 2 program studi, yaitu Teknik Fisika dan Teknik Nuklir. Pengembangan *technopreneurship* di Jurusan Teknik Fisika UGM dilakukan dengan jalan mensinergikan 3 mata kuliah di Program Studi Teknik Fisika, yaitu Kewirausahaan, Pengantar Teknologi Energi Terbarukan dan Metodologi Penelitian (Gambar 1). Sedangkan di Program Studi Teknik Nuklir dilakukan dengan mensinergikan 6 mata kuliah, yaitu Teknologi Reaktor Maju, Pengelolaan dan Pengolahan Bahan Bakar Nuklir, Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Radioaktif, Kewirausahaan Berbasis Teknologi, Dinamika Sistem dan Termohidraulika Pembangkit Daya Nuklir (Gambar 2). Dua gambar tersebut menunjukkan bahwa *technopreneurship* di Jurusan Teknik Fisika UGM dikembangkan sesuai dengan kompetensi dan karakteristik keilmuan di setiap program studi yang ada.

Karakteristik dan kompetensi ilmu teknik nuklir yang mensyaratkan adanya keselamatan, keamanan dan peraturan-peraturan yang tinggi, mendorong pengembangan *technopreneurship* yang lekat dengan industri-industri menengah-besar yang mampu menangani persyaratan tadi. Hal yang sama tidak dialami dalam aplikasi ilmu keteknik fisikaan. Karakteristiknya yang lebih lentur/adaptif menyebabkan pengembangan *technopreneurship*nya lebih fleksibel. Meskipun demikian, keduanya dikembangkan dengan strategi yang sama.



Gambar 1. Pengembangan *technopreneurship* di Program Studi Teknik Fisika UGM



Gambar 2. Pengembangan *technopreneurship* di Program Studi Teknik Nuklir UGM

Proses pembelajaran sinergi beberapa mata kuliah ini bertujuan untuk hal-hal sebagai berikut.

- Penguasaan teori-teori secara detail dan saling berhubungan (ranah kognitif),

- Tumbuh keberanian untuk terjun ke masyarakat nyata dan kemudian menerapkan penguasaan teori dalam berbagai bentuk, semisal presentasi, karya tulis, diskusi serta penyuluhan terbatas pada masyarakat, serta inisiasi usaha berbasis teknologi (ranah psikomotorik, termasuk di dalamnya penerapan prinsip *technopreneurship*),
- Penguasaan dasar-dasar dan tahapan langkah ilmiah yang mampu mendasari pengembangan aplikasi nyata sebagai solusi tantangan yang akan mereka hadapi di kemudian hari.
- Penghayatan dan kepekaan terhadap masalah sistem energi serta kebijakan yang melingkupinya dan kewirausahaan berbasis teknologi dengan kerangka mekanisme bisnis yang sesuai standar yang pada gilirannya akan mempertebal daya kritis dan kreatifitas yang relevan serta mempertebal nilai positif pada etika dan sikap mental (ranah afektif).

Untuk itu, mahasiswa diminta membentuk kelompok usaha dengan anggota yang berasal dari seluruh mata kuliah pendukung (3 mata kuliah untuk Teknik Fisika dan 6 Teknik Nuklir). Setiap kelompok diberi tugas mencapai sasaran seperti dalam Gambar 1 dan Gambar 2. Dengan strategi ini, maka masing-masing mata kuliah yang disinergikan dalam metode pembelajaran ini mampu berperan untuk membentuk bangunan besar pemahaman dan peran yang komprehensif. Tiap mahasiswa dalam kelompok akan berperan memberi pemahaman dan pertimbangan bagi kelompoknya sesuai dengan materi yang diterimanya. Dalam kasus Program Studi Teknik Fisika, setiap kelompok diberi tugas menyelesaikan permasalahan energi pada UMKM tertentu.

Kehadiran mahasiswa dalam kelas lebih ditekankan pada kegiatan diskusi penyelesaian permasalahan yang mereka hadapi di lapangan. Untuk itu semua materi (diktat, hand out, contoh dokumen paten, contoh rencana bisnis, paper, kliping, video dll) yang telah diunggah ke dalam eLisa (*e-Learning System for Academic Community*) dapat diunduh oleh para mahasiswa sejak awal pertemuan. Pada beberapa pertemuan mahasiswa dirancang untuk melakukan diskusi kelompok di dalam kelas dengan supervisi para dosen. Dosen memantau diskusi setiap kelompok untuk mengetahui permasalahan dan pemecahannya. Permasalahan dan pemecahan yang umum dijumpai di semua kelompok akan dipaparkan oleh dosen sebagai masukan untuk semua kelompok. Sedangkan permasalahan yang spesifik diselesaikan di dalam kelompok tersebut. Dengan metode ini diskusi dapat berlangsung dengan baik serta terarah. Pada minggu kelima mahasiswa menyampaikan laporan perkembangannya. Kegiatan tersebut diakhiri dengan evaluasi dari dosen mengenai capaian-capaian dalam pelaksanaan tugas dalam rangka perbaikan penyelesaian tugas. Sebagian besar kelompok telah memiliki arah yang sesuai dengan tugas yang diberikan, namun ada masukan-masukan dari dosen untuk perbaikan.

Pada minggu-minggu sesudahnya mahasiswa mulai memasuki tahapan pembuatan produk serta strategi pemasarannya. Untuk itu dengan

dana dari RAMP mahasiswa diwajibkan untuk membuat prototipe atau produk jadi dan materi pemasaran (banner, brosur, dan lainnya).

Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi (eLisa, e-mail, facebook, SMS dan telepon), konsultasi juga dapat dilaksanakan secara cepat tanpa dibatasi waktu dan tempat. Konsultasi secara tatap muka di luar kelas juga dilaksanakan.

Untuk mendukung pencapaian tujuan, maka setiap mata kuliah juga memberikan tugas tugas untuk memperkuat pemahaman mahasiswa mengenai produk dan usaha. Tugas-tugas pendukung tersebut, misalnya : penyusunan draft paten dan paper membahas Inggris dalam mata kuliah Metodologi Penelitian, perhitungan sistem energi hibrid di lokasi UMKM mitra dalam mata kuliah Pengantar Teknologi Energi Terbarukan serta studi kelayakan bisnis dan penyusunan rencana bisnis dalam mata kuliah Kewirausahaan.

Tugas-tugas tersebut dievaluasi oleh dosen sebagai pengganti ujian. Agar peran dan kemampuan setiap anggota dapat dievaluasi, maka dosen memberikan kuis, tugas pribadi serta penilaian antar teman dalam satu kelompok Untuk memperkuat kemampuan para mahasiswa, maka beberapa dosen tamu juga dihadirkan untuk memberikan materi mengenai produk-produk berbasis energi dan diseminasi teknologi.

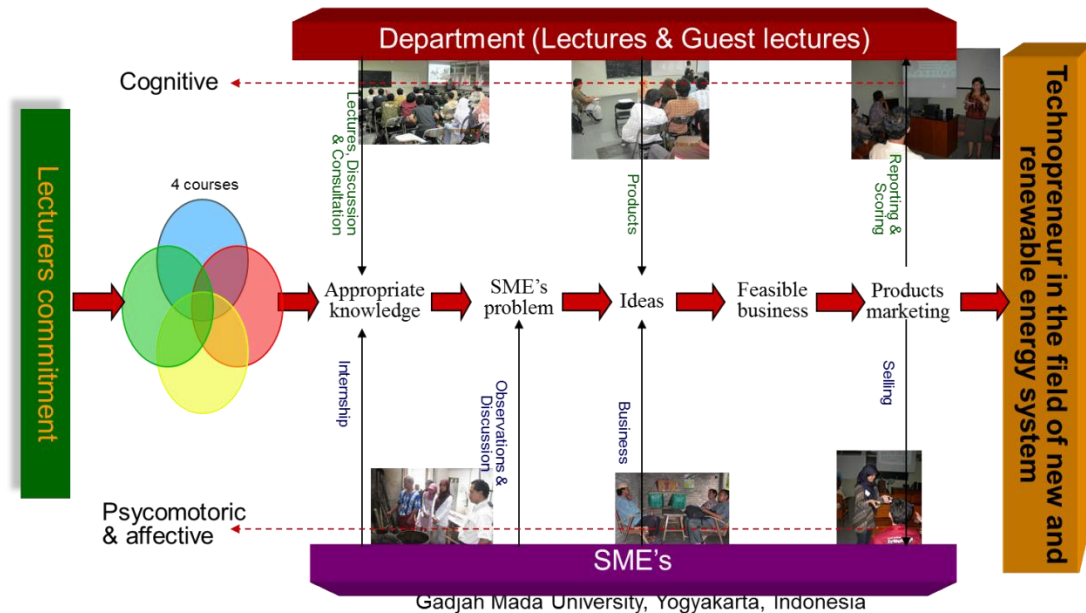
Pada minggu terakhir setiap kelompok mempresentasikan produknya dalam bentuk simulasi pemasaran yang dihadiri oleh pakar pemasaran. Pakar tersebut bersama dosen memberikan masukan terhadap cara pemasaran semua kelompok. Pada dasarnya, materi dan teknik pemasaran yang dilakukan sudah cukup baik, meskipun demikian ada beberapa catatan yang berguna bagi kelanjutan usaha mereka di kemudian hari. Beberapa catatan tersebut antara lain adalah : perlunya meningkatkan pemahaman terhadap pasar, penyiapan material promosi yang lebih baik, presentasi terlalu teknis untuk konsumen awam, perlunya penyesuaian media promosi dengan calon pelanggan dan lain-lain.

4. Peran UMKM

Desain dasar pengembangan *technopreneurship* di Program Studi Teknik Fisika ditunjukkan dalam Gambar 3 di bawah. Pada gambar tersebut nampak bagaimana aspek psikomotorik dan afektif dikembangkan dengan memanfaatkan peran UMKM. UMKM tersebut merupakan UMKM yang telah disediakan dan dihubungi oleh dosen sebelum kuliah dilangsungkan. Meskipun demikian tidak tertutup kemungkinan bagi mahasiswa untuk mencari mitra secara mandiri. Dalam rancangan kurikulum ini, ada beberapa peranan yang dapat dimainkan UMKM , yaitu sebagai sumber pemicu ide produk baru berbasis teknologi, sebagai nara sumber dan juga sekaligus sebagai konsumen potensial.

Secara umum UMKM di Indonesia menghadapi permasalahan internal dan eksternal. Salah satu dalam kelompok permasalahan internal tersebut adalah teknologi. Pemanfaatan teknologi dalam aktifitas bisnis UMKM diharapkan akan mampu memberi peningkatan nilai tambah berbagai produk (baik barang maupun jasa) UMKM. Akan tetapi di sebagian besar

UMKM masih ditemui kelemahan di sisi teknologi sebagai pendukung proses produksi. Kelemahan ini antara lain dalam hal terbatasnya bahan baku, ketidakmampuan mempertahankan kualitas pelayanan dan produk, kurang mampu melakukan inovasi, serta peralatan dan teknologi produksi yang digunakan masih sangat sederhana sampai dengan setengah modern yang berakibat relatif rendahnya produktifitas. Sementara itu, akibat keterbatasan sumber daya manusianya, UMKM relatif sulit mengadopsi perkembangan teknologi baru untuk meningkatkan daya saing produk yang dihasilkannya.



Gambar 3. Desain dasar pengembangan *technopreneurship* di Jurusan Teknik Fisika UGM (Putero et al. 2010).

Dalam sudut pandang eksternal, dinamika ekonomi, informasi, dan budaya tidak dapat dibendung. Demikian pula teknologi dalam proses produksi yang semakin canggih dan bersaing mencapai tingkat efisiensi yang maksimal. Dinamika ini membuat dunia bisnis (termasuk UMKM) tidak dapat melepaskan diri dari pengaruh teknologi. Kurangnya informasi yang berhubungan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, menyebabkan sarana dan prasarana yang dimiliki UMKM tidak cepat berkembang dan kurang mendukung kemajuan usaha. Padahal, UMKM yang terlambat memanfaatkan kemajuan teknologi dipastikan akan terlindas dalam persaingan pasar global (Budianto dkk. 2012).

Terkait dengan masalah internal dan eksternal tersebut permasalahan-permasalahan teknologi, utamanya yang berhubungan dengan energi, pada UMKM tersebut diperankan sebagai sumber inspirasi mahasiswa untuk melakukan perancangan produk baru.

Proses perancangan produk yang tepat memerlukan waktu dan proses yang memadai. Pada proses ini peran aktif UMKM sebagai nara sumber/mitra diskusi sangat diperlukan untuk penyempurnaan produk agar sesuai dengan kebutuhan UMKM tersebut. Selama proses penyempurnaan

produk tersebut, diharapkan mahasiswa juga mampu menyerap dan memahami bagaimana praktek nyata pengelolaan suatu usaha/bisnis dengan cara mengamati pola kerja UMKM mitra. Temuan-temuan empiris di lapangan (UMKM) inilah yang akan memperkaya diskusi di dalam kelas, baik antara mahasiswa dengan dosen maupun antar mahasiswa.

Karena produk yang dihasilkan oleh setiap kelompok mahasiswa tersebut berasal dari permasalahan nyata yang dijumpai di UMKM mitra, maka harapannya UMKM mitra tersebut dapat menjadi konsumen pertama. Keberhasilan dalam memasarkan produk baru kepada mitra merupakan pintu pembuka bagi pemasaran kepada UMKM dengan produk sejenis.

5. Hambatan yang Dihadapi

Hambatan utama yang dihadapi dalam pengembangan *technopreneurship* di perguruan tinggi adalah mengubah cara berpikir proyek dari mahasiswa dalam pengerjaan tugas. Selama ini mahasiswa mengerjakan tugas hanya untuk menyelesaikannya dalam 1 semester, sedangkan tugas-tugas yang dirancang pada sinergi ini dirancang untuk juga menjadi bekal mereka pasca selesainya perkuliahan.

Oleh karena itu penting untuk mengubah cara berpikir mahasiswa mengenai perancangan produk dari membuat sesuatu yang bisa dikerjakan menjadi membuat sesuatu yang dibutuhkan. Kemampuan mahasiswa dalam bidang bisnis yang merupakan kunci dari keberlanjutan kegiatan pasca perkuliahan. Itu sebabnya kemampuan mahasiswa khususnya dalam mendeskripsikan pasar dan pesaing hingga merancang strategi pemasaran teknologi perlu terus ditingkatkan. Untuk itu, kehadiran dosen tamu (pakar bisnis) dan bimbingan/konsultasi setiap saat oleh dosen mutlak diperlukan. Dorongan untuk memanfaatkan dana-dana yang ada (termasuk dari RAMP) harus terus dilakukan, khususnya untuk mengubah cara berpikir proyek.

Kemampuan mahasiswa untuk menyesuaikan diri dengan berbagai situasi juga masih perlu ditingkatkan. Hal ini menyebabkan tugas-tugas yang mereka kerjakan belum tepat dengan kondisi yang diminta, misalnya menggunakan cover standar laporan kerja praktek/skripsi sebagai cover dokumen studi kelayakan bisnis, rencana bisnis, dokumen *draft* paten dst. Untuk itu evaluasi yang memadai secara terus menerus dari dosen sangat diperlukan.

6. Kesimpulan

Pengembangan *technopreneurship* di perguruan tinggi perlu dilakukan secara komprehensif dalam rangka menyiapkan mahasiswa dalam menghadapi permasalahan nyata setelah lulus. Untuk itu, metode sinergi beberapa mata kuliah yang merupakan implementasi dari SCL dan RBL dirasa sesuai dengan tujuan tersebut. Melalui pola ini, secara paralel perguruan tinggi juga dapat berperan dalam menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat sekitarnya (dalam hal ini UMKM). Keterlibatan UMKM sebagai basis dalam perancangan produk perlu dilakukan secara terus menerus. Hal ini diyakini mampu memicu kreativitas mahasiswa untuk melakukan inovasi teknologi sesuai dengan kompetensi

utamanya. Untuk itu dukungan dana dan fasilitas yang memadai (UGM, RAMP dll) sangat diperlukan, khususnya dalam mendukung pengembangan usaha oleh mahasiswa pasca perkuliahan.

Daftar Pustaka

- Jackson N. 2006. dalam Jackson N, Oliver M, Shaw M, and Wisdom J, *Developing Creativity in Higher Education: An Imaginative Curriculum*, Routledge, Oxon..
- Patterson P, Mitchell R. 2007. *Innovation and Entrepreneurship: Merging Engineering and Business*, International Conference on Engineering Education 2007, Coimbra.
- Harsono, dkk. 2005. *Student-Centered Learning*, Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Griffith Institute for Higher Education. 2008. *Research-Based Learning: Strategies for Successfully Linking Teaching and Research*, University of Griffith, Nathan.
- Putero SH, Kusnanto, Budiarto R. 2010. Developing Technopreneurship for Engineering Physics Students of Gadjah Mada University, *Proceeding of The 12th World Conference on Continuing Engineering Education 2010*, International Association for Continuing Engineering Education, Singapore.
- Budianto R, dkk. 2012. *Mengabdikan Bersama UMKM*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UGM, Yogyakarta.

PEMBELAJARAN KEWIRAUSAHAAN POLITAMA

Harjono², Ardi Widyatmoko, dan Taufik Nurhidayat

Abstrak

Technopreneurship merupakan salah satu materi ajar pada perkuliahan Kewirausahaan. Materi technopreneurship ini bertujuan untuk mendidik mahasiswa mampu menggali ide inovatif-solutif yang bersumber dari permasalahan di masyarakat, sesuai dengan bidang ilmu yang mereka tekuni. Selanjutnya ide tersebut dikolaborasikan dengan pengetahuan dan ketrampilan mengenai entrepreneurship secara umum, sehingga akan terwujudlah suatu ide produk berpotensi bisnis yang merupakan solusi dari permasalahan di masyarakat.

Di POLITAMA, pembelajaran kewirausahaan dikoordinir oleh masing-masing program studi bersama dengan Pusat Kewirausahaan POLITAMA. Pelaksanaan pembelajaran ditempuh melalui 3 jalur, yaitu kurikuler (mata kuliah utama), ko-kurikuler (mata kuliah pendukung) dan extra kurikuler (UKM BIMA dan KWU-PERTAMINA). Hal tersebut dimaksudkan untuk mencapai salah satu target tahunan POLITAMA, yaitu 10% alumni berprofesi sebagai entrepreneur.

Hasil yang sudah dicapai berkaitan dengan pembelajaran tersebut di antaranya adalah 1 orang membuka bengkel rekayasa mesin (Choiruddin), 1 orang sedang dalam proses pembentukan perusahaan baru dibawah bimbingan INOTEK (Tunggul Dian S.). Serta beberapa orang alumni sebagai entrepreneur secara umum.

Kata kunci: *Politama, Ukm Bima, KWU-Pertamina, technopreneurship*

1. Pendahuluan

Jiwa kewirausahaan merupakan salah satu solusi atas berbagai permasalahan yang muncul di masyarakat, yang antara lain adalah kemiskinan dan kesenjangan social, semakin meningkatnya jumlah pengangguran usia produktif, semakin menipisnya cadangan supplay energy dan lain sebagainya. Yang kesemuanya menuntut adanya tindakan yang kreatif dan innovative dalam segala bidang. Tetapi kreasi invensi dan inovasi yang sudah muncul masih dirasa belum memberikan keuntungan yang maksimal dan signifikan bagi masyarakat.

Kewirausahaan bukanlah sebatas urusan kecerdasan akademis. Di samping kewirausahaan bukan pula sekedar ketrampilan menyelesaikan pekerjaan secara sempurna. Kewirausahaan adalah jiwa dinamis dalam menangkap tantangan dan merubahnya menjadi peluang. Kewirausahaan dipandang sebagai fungsi yang mencakup eksploitasi peluang-peluang yang muncul di pasar.

Di era persaingan global yang sangat ketat, inovasi usaha harus diiringi

² Telp: 081229890072. Email: masjont@yahoo.com

dengan berbagai macam rekayasa teknologi agar dapat melipatgandakan performa dari usaha tersebut. Pemanfaatan teknologi tepat guna dalam pengembangan usaha yang berdasarkan pada jiwa entrepreneur yang mapan akan dapat mengoptimalkan proses sekaligus hasil dari unit usaha yang dikembangkan. Inilah yang disebut technopreneurship: sebuah kolaborasi antara penerapan teknologi sebagai instrumen serta jiwa usaha mandiri sebagai kebutuhan. Technopreneurship adalah suatu karakter integral antara kompetensi penerapan teknologi serta spirit membangun usaha. Dari sini, tumbuhlah unit usaha yang berorientasi teknologis: unit usaha yang memanfaatkan teknologi aplikatif dalam proses inovasi, produksi, marketisasi, dan lain sebagainya.

Untuk mendukung hal tersebut, perlu adanya suatu program perkuliahan yang mampu membuka wawasan mahasiswa sehingga mampu menghasilkan ide kreatif-inovatif sebagai salah satu solusi teknologi aplikatif dari berbagai permasalahan yang ada. Mata Kuliah tersebut adalah Kewirausahaan.

Di POLITAMA, pengajaran Mata Kuliah Kewirausahaan dan pengembangannya ditangani oleh sebuah unit khusus, yaitu Pusat Kewirausahaan POLITAMA. Beberapa alasan pembentukan unit khusus ini adalah :

- Untuk mencapai target bahwa 10% lulusan POLITAMA setiap tahun menjadi seorang entrepreneur atau technopreneur
- Sangat tidak mungkin jika hanya ditangani oleh satu orang dosen.
- Mahasiswa yang akan dan sudah berwirausaha membutuhkan pembimbingan khusus.

2. Pusat Kewirausahaan Politama

Unit Kewirausahaan dibentuk pada Juni 2010, dengan tujuan :

1. Pengembangan pengajaran Kewirausahaan.
Unit Kewirausahaan bersama dengan masing-masing Program Studi dan Pusat Penjaminan Mutu menentukan arah dan metode pembelajaran mata kuliah / rangkaian mata kuliah kewirausahaan.
2. Pembimbingan kegiatan kewirausahaan mahasiswa dan alumni.
Unit Kewirausahaan menyelenggarakan kegiatan yang mampu menggalakan dan menanamkan jiwa kewirausahaan dan juga menjalin kerjasama dengan pihak terkait.

Dengan dibentuknya Pusat Kewirausahaan ini, diharapkan 10% lulusan POLITAMA setiap tahun menjadi seorang entrepreneur atau technopreneur.

3. Strategi Pembelajaran

Untuk mencapai tujuan tersebut di atas, strategi yang dilaksanakan adalah sebagai berikut :

1. Kewirausahaan merupakan Mata Kuliah Wajib pada semua Program Studi dengan metode pembelajaran praktek. Dengan materi pendukung adalah Etika Profesi, K3 & Ketenagakerjaan, Ekonomi Teknik dan Manajemen. Sedangkan dengan nama mata kuliah disesuaikan pada masing-masing Program Studi.

Penyelenggaraan Mata Kuliah Kewirausahaan dan mata kuliah pendukungnya dilaksanakan pada semester II, III dan IV dengan hasil akhir yang diharapkan pada setiap semester adalah sebagai berikut :

- a. Semester II : mahasiswa mempunyai jiwa dan semangat kewirausahaan.
 - b. Semester III : mahasiswa mampu mengali peluang bisnis dan mempunyai satu ide bisnis sesuai dengan bidang ilmu yang ditekuni.
 - c. Semester IV : mahasiswa mampu membuat satu proposal bisnis yang siap dijalankan.
2. Menjadi salah satu kompetensi lulusan pada setiap Program Studi. Mahasiswa bias mengambil Tugas Akhir bidang Enterpreneurship (Program Studi Non Eksakta) dan bidang Technopreneurship (Program Studi Eksakta). Mahasiswa-mahasiswa dapat berkolaborasi antar Program Studi dengan pembahasan Tugas Akhir sesuai dengan bidang Ilmu Program Studi masing-masing.
 3. Menjadi salah satu unit kegiatan mahasiswa (Extra kurikuler). BIMA (Badan Inovasi Mahasiswa) merupakan salah satu unit kegiatan mahasiswa yang menampung membimbing kreatifitas dan inovasi mahasiswa, dan diarahkan pada pengembangan enterpreneurship. Dibentuk pada bulan September 2011, dan sampai sekarang jumlah anggota aktif yang tercatat adalah 12 orang mahasiswa. KWU-PERTAMINA merupakan kegiatan untuk melatih mahasiswa berwirausaha, dengan cara menjual pelumas produksi Pertamina. Mahasiswa dituntut untuk berkreasi dan berinovasi dalam metode yang ditempuh untuk mampu menjual produk sebanyak mungkin.

Standar Kompetensi dari pembelajaran kewirausahaan di POLITAMA adalah sebagai berikut :

- a. Memiliki pemahaman dan pengetahuan dasar kewirausahaan, memiliki jiwa dan kepribadian sebagai seorang entrepreneur (Program Studi Non Eksakta) dan technopreneur (Program Studi Eksakta).
- b. Memiliki kemampuan berfikir seperti layaknya seorang entrepreneur (Program Studi Non Eksakta) dan technopreneur (Program Studi Eksakta).
- c. Memiliki kemampuan manajerial usaha skala kecil-menengah.
- d. Memiliki kemampuan atau ketrampilan berwirausaha.

4. Penerapan Materi *Technopreneurship*

Pemanfaatan teknologi mutakhir tepat guna dalam pengembangan usaha yang berdasarkan pada jiwa entrepreneur yang mapan akan dapat mengoptimalkan proses sekaligus hasil dari unit usaha yang dikembangkan. Inilah yang disebut technopreneurship: sebuah kolaborasi antara penerapan teknologi sebagai instrumen serta jiwa usaha mandiri sebagai kebutuhan. Technopreneurship adalah suatu karakter integral antara kompetensi penerapan teknologi serta spirit membangun usaha. Dari sini, tumbuhlah unit usaha yang berorientasi teknologis: unit usaha yang memanfaatkan teknologi

aplikatif dalam proses inovasi, produksi, marketisasi, dan lain sebagainya.

Sesuai dengan visi, misi dan kompetensi masing-masing program studi di POLITAMA, penerapan materi *Technopreneurship* dalam mata kuliah Kewirausahaan (tertuang dalam silabi, GBPP dan SAP) hanya bisa dilaksanakan pada program studi Teknik Komputer, Teknik Elektro, Teknik Mesin, Teknik Otomotif dan Manajemen Informatika. Sedangkan pada program studi yang lain, Akuntansi, Sekretari dan Manajemen Perusahaan lebih mengarah pada kewirausahaan secara umum.

Selain melalui perkuliahan, semua mahasiswa dapat memperoleh pembimbingan melalui kegiatan ukm BIMA serta kegiatan kewirausahaan yang lain yang bersifat esidental dan kegiatan usaha mandiri.

Muatan *Technopreneurship* disajikan dengan materi :

- a. Definisi *technopreneurship*
- b. Permasalahan di masyarakat
- c. Sentuhan rekayasa teknologi
- d. Penerapan rekayasa teknologi sederhana
- e. Rekayasa teknologi sebagai peluang bisnis
- f. Tugas I (UTS) : survey permasalahan di masyarakat sekitar dan mencari ide inovasi teknologi yang mungkin dilakukan.

5. Hambatan

Hambatan Pengembangan Materi *Technopreneurship*

Beberapa hambatan terhadap penerapan Materi *Technopreneurship* antara lain adalah:

1. Materi *Technopreneurship* merupakan materi baru, sehingga banyak yang belum mengenal dan belum memahami tujuan dan hasil yang bisa diperoleh dari pengembangan materi *technopreneurship*.
2. Banyak pihak yang lebih mehendaki pembelajaran kewirausahaan umum (bukan *technopreneurship*) dengan alasan bahwa aplikasi kewirausahaan umum lebih mudah dan lebih populer daripada *technopreneurship*.
3. Pada GBPP dan SAP yang tidak memuat materi *technopreneurship*, materi *technopreneurship* hanya bisa disisipkan, dengan tidak melanggar / keluar dari kompetensi yang sudah diberlakukan.
4. Untuk menjadi materi utama diperlukan perubahan kurikulum sehubungan dengan kontribusinya dalam membentuk kesatuan kompetensi tersendiri.
5. Referensi / literatur mengenai *technopreneurship* masih sangat sedikit.

Upaya / Solusi Terhadap Hambatan

Beberapa upaya yang sudah ditempuh dalam mengatasi hambatan yang dihadapi antara lain adalah :

1. Melakukan sosialisasi baik secara formal maupun informal.
2. Menjelaskan peluang dan kesempatan mahasiswa untuk berinovasi teknologi masih terbuka lebar dan akan banyak membantu mengatasi berbagai permasalahan yang ada di masyarakat.
3. Melakukan pendekatan dengan bidang akademis dan pejabat program

- studi untuk bisa menyisipkan materi technopreneurship atau sedikit melakukan perubahan pada GBPP dan SAP yang berlaku.
4. Mengusulkan penerapan materi technopreneurship sebagai materi utama perkuliahan Kewirausahaan pada jurusan-jurusan exact melalui agenda review kurikulum.
 5. Mencari literatur / referensi yang memuat technopreneurship dan melakukan diskusi Tim.

6. Hasil yang Sudah Dicapai

Pengajaran kewirausahaan umum dan technopreneurship di POLITAMA sudah menunjukkan hasil yang cukup baik, walaupun belum maksimal. Alumni POLITAMA yang berwirausaha baik sebagai technopreneur maupun entrepreneur secara umum, dari tahun ke tahun menunjukkan perkembangan yang cukup bagus. Dari hasil pendataan sementara yang kami lakukan, berikut sebagian daftar alumni POLITAMA yang berwirausaha.

Tabel 1. Daftar alumni POLITAMA yang berwirausaha

No.	Nama	Bidang Usaha	Lokasi	Prog. Studi
1.	Rahmad	Bengkel Sepeda Motor	Boyolali	T. Otomotif
2.	Choiruddin	Bengkel Rekayasa Mesin	Sukoharjo	T. Mesin
3.	Agus Rifai	CV. Telematika Okta Persada	Bali	T. Komputer
4.	Santosa	Oli Mart	Boyolali	T. Mesin
5.	Farid Wibowo	Distributor & Service Kompor	Klaten	Manj. Informat.
6.	Armel	Asesoris Wanita (online)	Sukoharjo	Manj. Informat.
7.	Dayah	Server pulsa Elektronik		Manj. Informat.
8.	Happy Nuraini	Toko Komputer	Sukoharjo	T. Komputer
9.	Farih Nur S.	Toko Komputer & Warnet	Sragen	T. Komputer
10.	Arif Lukmanto	Suplayer Laptop (Assus)	Sukoharjo	T. Komputer
11.	Anang	Suplayer Komputer	Sragen	T. Komputer
12.	Retmanto	Toko Komputer, Service & Warnet	Balikpapan	T. Komputer
13.	Harry Isdianto	Bengkel Sepeda Motor	Sragen	T. Otomotif
14.	Catur	Persewaan Alat Pesta	Sukoharjo	T. Otomotif
15.	Krismo	Toko Material	Wonogiri	T. Otomotif
16.	Heru Widayat	Video Editing & Web Programmer	Sukoharjo	T. Komputer
17.	Edi Puspito	Warnet (Edop-Net)	Bogor	Manj. Informat

Selain daftar di atas, salah seorang alumni Teknik Komputer POLITAMA, Tunggul Dian Santosa atas bantuan dan bimbingan RAMP-IPB dan INOTEK telah berhasil menciptakan alat pengusir hama pertanian, dan saat ini sedang dalam proses mentoring (INOTEK) dan penyusunan perusahaan (lokasi di Sragen). Kami harapkan nantinya Tunggul Dian Santosa juga akan menjadi seorang technopreneur.

TECHNOPRENEUR EMPOWERING PROGRAM (TEP™): Pengembangan Entrepreneurship Bagi Perintis Start-up Teknologi

Iwan Iwut Tritoasmoro³

Bandung Techno Park - Institut Teknologi Telkom

Abstrak

Technopreneur Empowering Program (TEP) merupakan program pembinaan dan pemberdayaan calon technopreneur untuk para tenant (binaan) yang mengembangkan usaha baru (start-up company) berbasis teknologi. TEP dirancang dengan mempertimbangkan berbagai kondisi yang ada di institut Teknologi Telkom. Durasi pembelajaran selama 6 bulan. Dimana peserta yang akan mengikuti program TEP ini wajib mengikuti seleksi proposal rencana pengembangan produk dan bisnis.

Luaran program TEP adalah dihasilkan para tenant yang menguasai technopreneur skill dan telah menghasilkan rancangan serta prototype produk berbasis teknologi khususnya telematika (content development, IT solution, elektronika, multimedia, dll) yang didukung oleh rencana model bisnis yang matang.

Sebagai pengembangan, program TEP ini telah dilengkapi kurikulum SAP dan Panduan pelaksanaan kegiatan. Adapun program TEP ini telah diujicobakan sejak tahun 2010 hingga sekarang, dengan minimal 1 batch per tahun. Dalam upaya mengoptimalkan hasil program, perlu dilakukan pengamatan dan evaluasi, oleh karena itu pelaporan disetiap batch pelaksanaan menjadi sangat penting.

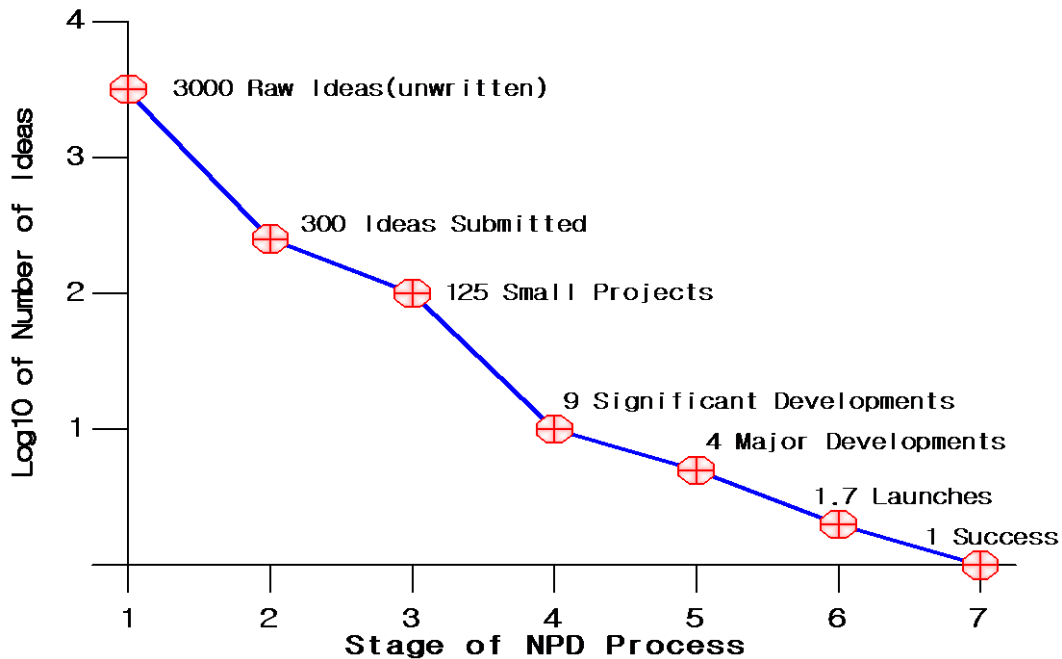
1. Latar Belakang

Beberapa faktor yang menjadi landasan dalam menentukan metoda dan arah pengembangan pembelajaran entrepreneurship di Institut Teknologi Telkom meliputi :

- Kampus ITTelkom memiliki dasar keilmuan bidang teknik, khususnya teknologi Informasi dan Telekomunikasi (TIK).
- Bidang TIK saat ini merupakan bidang teknologi yang termasuk dalam *high growth industry*, dimana dalam perkembangannya banyak memberikan peluang dan tantangan baru.
- Minat yang tinggi dari mahasiswa dan alumni dalam mengembangkan diri pada jalur technopreneurship
- Belum memadainya porsi mata kuliah technopreneurship dalam struktur kurikulum yang berlangsung
- Telah tersedianya wadah pembinaan entrepreneurship di lingkungan ITTelkom, dan eCamp yang dalam operasinya berada dalam direktorat Bandung Technopark.

³ Email: iwan@btp.or.id

Selain pertimbangan di atas, hal mendasar yang menjadi mendorong perlunya instrumen yang baik sebagai pendorong dan pendukung pertumbuhan technopreneurship adalah sebagaimana dipahami bahwa tingkat rasio sukses produk teknologi yang dikembangkan startup teknologi secara umum sangat rendah, sebagaimana diilustrasikan pada grafik di bawah.



Gambar 1. Kurva kesuksesan komersil produk teknologi (Sumber : Stevens & Burely(1997)

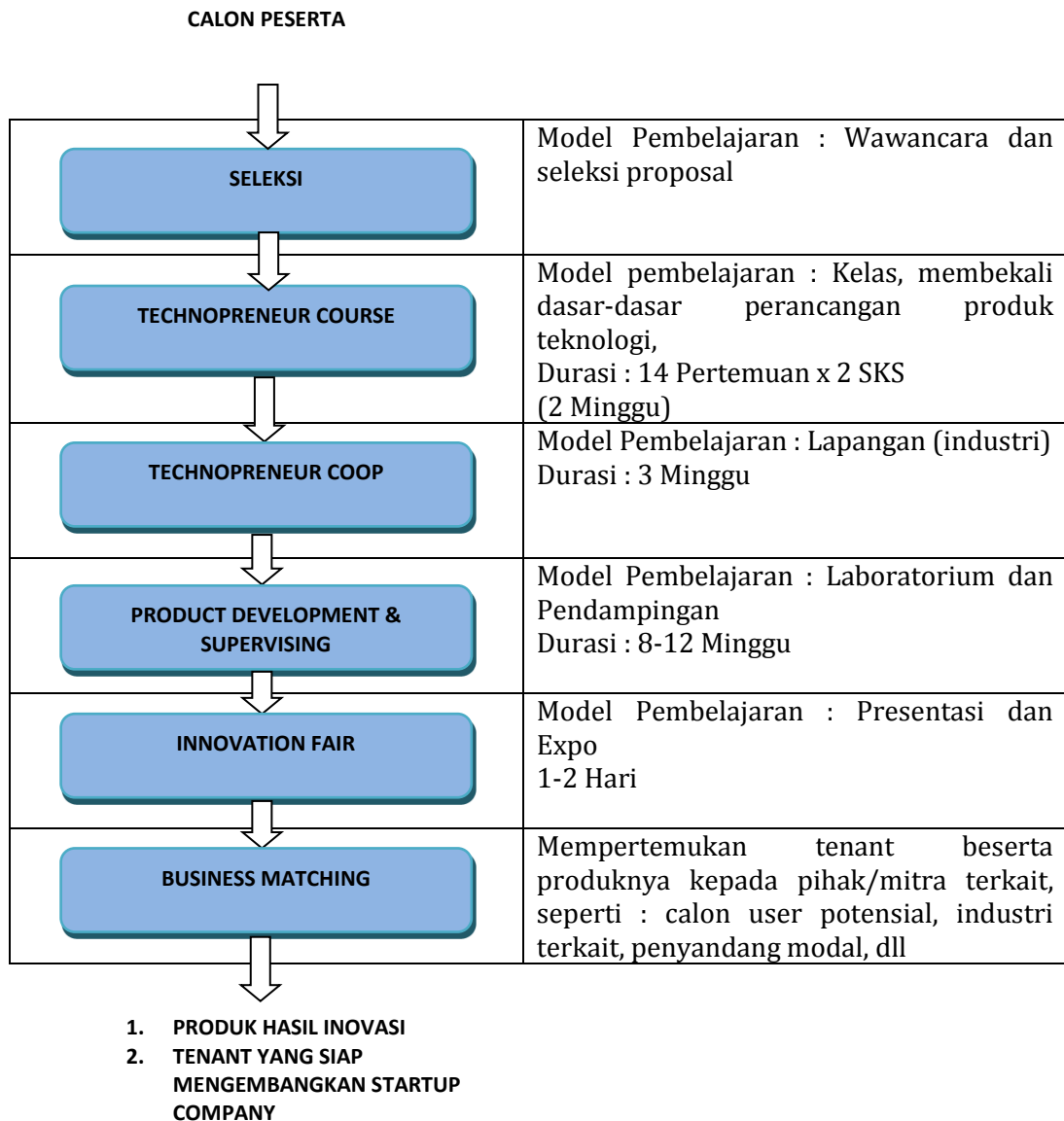
Berdasarkan pertimbangan di atas, maka dirasa sangat perlu untuk menyusun sebuah pola pembinaan technopreneurship yang komprehensif, yang membantu mahasiswa/ alumni yang berminat mengembangkan diri sebagai technopreneur.

2. Tujuan

Program TEP dirancang dengan tujuan untuk menghasilkan peserta didik sebagai calon technopreneur (tenant) yang telah memiliki wawasan dan skill technopreneur yang memadai dan telah menghasilkan rancangan produk bidang Telematika (elektronik, IT, multimedia, dan yang berkaitan) yang telah ditinjau aspek teknis, proses produksi, maupun aspek komersialisasi secara seksama dan secara khusus index skala inovasi produk terkait.

3. Rancangan Program

TEP merupakan program terstruktur dengan input, output dan tahap-tahap pembelajaran sebagaimana dijelaskan bagan dalam gambar 2 berikut:



Gambar 2. Model Pembelajaran TEP

Berdasarkan pertimbangan berbagai segi, kematangan dan kualitas penyampaian program, efektifitas serta keberlanjutan program, maka model pembelajaran tersebut diberikan diluar kurikulum wajib program studi. Dengan pelaksanaan dibawah inkubator bisnis yang berada dalam pengelolaan Bandung Techno Park.

Tabel 1. Resume Model Pembelajaran TEP :

PROGRAM	TUJUAN	LUARAN & INDIKATOR
<p>1. Technopreneurship Course (Adalah tahap awal pembinaan, dimana peserta diberikan kuliah kelas dengan pokok materi pada technopreneurship skill dan aspek pengembangan dan komersialisasi teknologi)</p>	<p>Memberikan wawasan dan kemampuan calon technopreneur (tenan) dalam hal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kemampuan inovasi, baik dalam model bisnis maupun dalam teknologi 2. Wawasan dan skil dalam perancangan produk teknologi 3. Pemahaman peluang dan dinamika produk teknologi dalam pasar 4. Kemampuan dalam merancang bisnis produk teknologi 5. Kemampuan dalam analisis kelayakan bisnis berbasis produk teknologi 	<p>LUARAN :</p> <p>Calon technopreneur (tenant) yang telah memiliki wawasan dan skill technopreneur dan untuk merancang produk teknologi, khususnya bidang Telematika (elektronik, IT, Multimedia, dan yang berkaitan) yang telah ditinjau aspek teknis, proses produksi, biaya, model bisnis, maupun pasar secara seksama.</p> <p>INDIKATOR :</p> <p>Tingkat penguasaan tenant atas <i>technopreneur skill</i> dan hasil rancangan/prototype produk berbasis teknologi</p>
<p>2. Technopreneur Coop (Adalah pemagangan peserta program pada mitra/ industri terkait yang akan memberikan pengalaman lapangan bagi pengelolaan UKM teknologi)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenalkan kepada tenant permasalahan nyata dalam pengembangan bisnis dalam skala UKM. 2. Memberikan pengalaman kepada peserta untuk mengenali ide-ide bisnis yang kreatif dan inovatif berdasarkan pengamatan lapangan. 3. Memberikan pengalaman dan ketrampilan entrepreneur secara nyata kepada tenant yang selanjutnya dapat diterapkan dalam mengembangkan bisnisnya 	<p>LUARAN :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta memahami permasalahan-permasalahan riil dalam mengembangkan UKM khususnya bidang ICT. 2. Peserta dapat menemukan ide kreatif dan peluang bisnis baru yang berkaitan dengan tempat pelaksanaan program magang. 3. Peserta memiliki pengalaman yang diperoleh selama dilapangan dengan memahami proses bisnis secara langsung

PROGRAM	TUJUAN	LUARAN & INDIKATOR
		<p>4. Peserta mendapatkan wawasan praktis dalam hal pengelolaan bisnis.</p> <p>INDIKATOR :</p> <p>Tingkat pemahaman tenant pada permasalahan praktis dalam pengembangan bisnis berbasis teknologi dan technopreneur skill yang diperlukan dalam pengembangan bisnis. Serta wawasan dalam pengembangan berbagai model Bisnis.</p>
<p>3. Pengembangan Produk dan Pendampingan</p> <p>(peserta merealisasikan rancangan ide teknologi yang telah dikembangkan masing-masing. Dimana Calon tenant difasilitasi dalam kebutuhan-kebutuhan perancangan dan pembuatan prototipe produk. Dalam tahap ini, penyelenggara menyediakan sejumlah tenaga ahli dalam bidang terkait dengan pengembangan produk tenant yang setiap saat dapat memberikan bimbingan kepada tenant jika diperlukan)</p>	<p>Memberikan kesempatan kepada peserta untuk merealisasikan ide-ide bisnis dan produk kreatif - inovatif secara terbimbing menjadi sebuah rancangan, prototype atau produk jadi.</p>	<p>LUARAN :</p> <p>Rancangan produk teknologi dari para peserta (tenant)</p> <p>INDIKATOR :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adanya interaksi yang kondusif antara peserta dan pembimbing selama periode supervising • Dokumentasi rancangan teknologi • Adanya rancangan produk dari para tenant yang diutamakan pada tahap innovation Fair.
<p>4. Innovation Fair</p> <p>(merupakan kegiatan pengenalan produk hasil pengembangan para tenant melalui presentasi dan expo (pameran) produk teknologi hasil rancangan</p>	<p>Memberikan wahana kepada para peserta untuk memamerkan hasil rancangan produknya, dan mempertemukan dengan para praktisi bisnis di bidang terkait sebagai reviewer yang akan</p>	<p>LUARAN :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terbentuk jejaring antara pengembang produk dan masyarakat, baik sebagai calon user potensial maupun

PROGRAM	TUJUAN	LUARAN & INDIKATOR
peserta (Tenant). Dalam acara ini akan dihadirkan berbagai pihak terkait pengembangan produk dan komersialiasi.	memberikan masukan terhadap hasil inovasi tersebut	<p>sebagai partner.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respon dan feedback dari riviewer terhadap rancangan produk <p>INDIKATOR :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produk peserta tampil dalam acara Innovation Fair dengan mnimal 70% pencapaian pengembangan. • Adanya Proses Review dan penilaian terhadap produk tenant.
<p>5. Business Matching</p> <p>(Adalah kegiatan terakhir dari rangkaian program TEP, dimana dalam kegiatan ini akan dipertemukan tenant dengan produk yang sudah matang kepada pihak-pihak terkait seperti calon user potensial, venture capital, perbankan/ investor yang dapat membantu tenant untuk melangkah kearah komersialisasi produk)</p>	Memberikan kesempatan kepada para peserta yang terpilih untuk meningkatkan skala bisnisnya dengan memasuki pasar maupun dukungan komersialiasi	<p>LUARAN :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pembelajaran kepada tenant atas penguasaan wawasan dan skill tansaksi bisnis secara nyata. <p>INDIKATOR :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terjadinya pertemuan bisnis antara penyelenggara, tenant dan pihak terkait

4. Pelaksanaan Program

Berdasarkan Program TEP telah dilaksanakan sejak tahun 2010 hingga saat ini dengan minimal 1 batch per tahun. Setiap batch diikuti oleh 30 peserta lolos seleksi proposal. Peserta boleh berkelompok maksimal 3 orang per kelompok. Peserta program TEP wajib mengikuti tahap-tahap program hingga selesai. Pada tahun 2013 ini, program akan dilaksanakan dalam 2 batch dengan batch ke-1 dimulai awal bulan Maret 2013. Total peserta yang telah mengikuti program TEP hingga tahun 2012 berkisar 120 orang, dengan hasil rancangan produk teknologi 45-50 produk.

Instruktur program TEP terdiri dari berbagai unsur khususnya Akademisi, Praktisi dan Industri (sektor bisnis). Sejak awal program ini

didukung oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan Jawa Barat, sehingga sebagian besar pendanaan berasal dari APBD JABAR.

5. Evaluasi

Evaluasi pelaksanaan program TEP dilakukan pada tiap batch dengan subyek pengamatan pada pelaksanaan program dan luaran program. Beberapa poin penting yang tercatat selama evaluasi antara lain :

- a. Secara umum peserta TEP sangat antusias dalam mengikuti program sesuai tahap-tahap pembelajaran.
- b. Sebagai hasil program TEP, terbentuk kelompok-kelompok rintisan start-up yang lebih matang dan telah memiliki rancangan/ prototype produk beserta rencana bisnis yang lebih komprehensif.
- c. Dalam tahap pengembangan produk, sering ditemui beberapa peserta belum menyelesaikan rancangan produknya sesuai target. Hal ini dikarenakan kompleksitas yang berbeda-beda untuk setiap produk, kapasitas SDM yang belum mencukupi untuk topik terkait, serta keterbatasan ketersediaan sarana khususnya yang menunjang prototyping.
- d. Persoalan durasi menjadi kendala bagi sebagian peserta yang masih duduk sebagai mahasiswa. Oleh karenanya dalam pelaksanaan berikutnya TEP dibatasi hanya untuk alumni dan mahasiswa semester akhir yang sedang mempersiapkan Tugas Akhir.
- e. Hasil evaluasi reviewer diperoleh beberapa produk hasil rancangan masih kurang sentuhan akhir (finishing) dan sedikit diantaranya kurang relevan dengan pasar.

Persoalan yang muncul sebagaimana hasil evaluasi tersebut telah secara berangsur dipecahkan dan diujicobakan dalam pelaksanaan selanjutnya. Hal yang perlu dilakukan adalah pengembangan metoda evaluasi yang lebih akurat dalam mengukur keberhasilan program.

6. Kesimpulan

Berdasarkan proses perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi program TEP yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa metoda pembelajaran TEP memberikan dampak luaran yang signifikan terhadap peserta didik (tenant) dimana secara umum peserta menjadi lebih matang dalam mengembangkan diri sebagai technopreneur dan lebih termotivasi karena telah memiliki tim dan rancangan produk teknologi yang telah melalui proses pematangan.

STRATEGI MENUMBUHKAN WIRAUSAHA MUDA DARI KAMPUS: Studi Pada Pengelolaan Kegiatan Iptek Bagi Kewirausahaan di Unsoed

Endro Yuwono^{*4} dan G.H. Sumartono^{**}

**Program Pendidikan Mahasiswa Wirausaha, Universitas Jendral Soedirman*

**Pusat Inkubator Bisnis, Universitas Jendral Soedirman*

***Program *Technopreneurship*, Universitas Jendral Soedirman*

Abstrak

Upaya menumbuhkan jiwa kewirausahaan melalui Perguruan Tinggi perlu terus dilakukan. Potensi Unsoed sebagai asset pengembangan budaya kewirausahaan perlu terus diberdayakan dan disinergikan dengan asset diluar kampus agar menghasilkan lulusan Unsoed yang berorientasi kewirausahaan. Program IbK bertujuan mensinergikan kekuatan yang ada di dalam kampus dengan yang ada di luar kampus agar potensi itu memberikan andil besar dalam menumbuhkan jiwa wirausaha mahasiswa.

Pelaksanaan program pengembangan wirausaha muda melalui Program Iptek bagi Kewirausahaan (IbK) di Unsoed, dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu sosialisasi program, seleksi peserta program IbK, pelaksanaan program dan keberlanjutan program. Sosialisasi dilakukan dengan sasaran unsur pimpinan, Dosen Kewirausahaan maupun kepada mahasiswa. Seleksi melibatkan tim pengelola IbK maupun praktisi. Pelaksanaan kegiatan IbK meliputi : pelatihan, magang kewirausahaan, kunjungan kewirausahaan, praktik kewirausahaan, pemberian bantuan teknologi, konsultasi bisnis dan pelaksanaan keberlanjutan program.

Pada akhir tahun dilakukan evaluasi keberhasilan usaha tenant. Evaluasi pelaksanaan keberhasilan usaha tenant meliputi aspek : produk dan pemasaran, inovasi produk/jasa/pengelolaan usaha, permodalan dan pengelolaan keuangan dan tenaga kerja. Melalui Program IbK Unsoed Tahun 2011 dan 2012, dihasilkan 12 Wirausaha Mandiri Unsoed

1. Pendahuluan

Suatu bangsa akan maju dan sejahtera apabila jumlah entrepreneurnya, minimal 2% dari total penduduk. Sebagai gambaran beberapa negara yang kita anggap maju memiliki indikasi tersebut, Amerika Serikat 11,5-12%, Singapura memiliki wirausaha 7%, Cina dan Jepang sebesar 10% dari populasi penduduk negara tersebut. Indonesia membutuhkan sekitar 4,6 juta wirausaha, sementara jumlah yang tersedia berdasarkan pendekatan usaha formal baru tersedia 564.240 wirausaha atau

⁴ Email: endroy_61@yahoo.com

masih dibutuhkan sekitar 4,07 juta wirausaha baru. Kenyataan yang kita hadapi bersama saat ini, dari 8,96 juta pengangguran pada tahun 2009, sekitar 4,8 juta atau 53,93% adalah pengangguran terdidik atau mereka yang berpendidikan sarjana, akademi dan SLTA.

Data Depdiknas memperlihatkan bahwa pada umumnya lulusan SLTA (60,87%) dan perguruan tinggi (83,18%) lebih banyak menjadi pekerja atau karyawan (*job seeker*) dibandingkan berupaya menciptakan kerja. Karena itu perlu penanaman jiwa dan semangat kewirausahaan bagi pemuda dan di perguruan tinggi agar mereka percaya diri, selalu ingin maju, mampu melihat peluang dan memanfaatkannya, selalu ingin berprestasi, kreatif, inovatif, mandiri, pantang menyerah dan berani mengambil resiko. (Pidato Menteri Koperasi dan UMKM pada Entrepreneurship Forum di ITB Bandung, 9 Feb. 2010)

Tingginya angka pengangguran terdidik antara lain disebabkan oleh adanya kesenjangan antara dunia pendidikan dan dunia usaha. Lembaga pendidikan baik menengah ataupun tinggi belum mampu menjadikan lulusannya seseorang yang mandiri dan mampu menciptakan lapangan pekerjaan bagi dirinya sendiri. Hal ini karena orientasi pendidikan kita masih kurang menekankan nilai-nilai kemandirian dan kreativitas yang merupakan basis kewirausahaan bagi para mahasiswa dan siswa sekolah. Disisi lain, sistem pendidikan di Indonesia yang menerapkan metode penilaian prestasi kelulusan siswa dan mahasiswa seringkali hanya terbatas pada penilaian kemampuan *academic knowledge*, cenderung tidak menjadikan para lulusannya kreatif untuk menciptakan kemandirian kerja (*job creator*) karena kurangnya *soft skill*.

Upaya menumbuhkan jiwa kewirausahaan melalui Perguruan Tinggi perlu terus dilakukan. Potensi Unsoed sebagai asset pengembangan budaya kewirausahaan perlu terus diberdayakan dan disinergikan dengan asset diluar kampus agar menghasilkan lulusan Unsoed yang berorientasi kewirausahaan. Potensi yang ada dikampus meliputi, (a) kelembagaan : LPPM, Koperasi Karyawan, Unit Kegiatan Mahasiswa Kewirausahaan, Bursa Kampus, Kopkun; (b) unit pengembangan kompetensi dan ketrampilan mahasiswa : laboratorium, kebun percobaan, laboratorium hidup, unit Uji; (c) SDM : dosen, tenaga teknis dan mahasiswa. Sedangkan potensi yang ada di luar kampus meliputi : perusahaan, UMKM, pengusaha/praktisi, bengkel pengembangan ketrampilan milik pemerintah maupun swasta. Apabila semua potensi yang ada di kampus maupun di luar kampus disinergikan dan dioptimalkan peranannya, maka niscaya potensi itu dapat diwujudkan sebagai kekuatan yang mampu menumbuhkan jiwa kewirausahaan bagi masyarakat kampus maupun masyarakat pada umumnya. Permasalahannya adalah perlunya ada pihak yang mampu mensinergikan kekuatan yang ada di dalam kampus dengan yang ada di luar kampus agar potensi itu memberikan andil besar dalam menumbuhkan jiwa wirausaha mahasiswa

2. Metodologi

Studi kasus /review pelaksanaan program Iptek bagi Kewirausahaan Unsoed

3. Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan program pengembangan wirausaha muda melalui Program Iptek bagi Kewirausahaan (IbK) di Unsoed, dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu sosialisasi program, seleksi peserta program IbK, pelaksanaan program dan keberlanjutan program.

Sosialisasi Program IbK

Tujuan dari sosialisasi program IbK

1. Memberikan informasi kepada pimpinan dan civitas akademika tentang program Iptek Bagi Kewirausahaan (IbK)
2. Dukungan dan komitmen pimpinan agar pelaksanaan Iptek Bagi Kewirausahaan (IbK) berjalan lancar
3. Adanya kesepahaman dalam kebijakan pengembangan kualitas dan daya saing lulusan.

Materi Sosialisasi

1. Menginformasikan tentang maksud dan tujuan program Iptek Bagi Kewirausahaan (IbK)
2. Menginformasikan skema dan tahapan pelaksanaan program Iptek Bagi Kewirausahaan (IbK) dari mulai :
 - Tahap persiapan
 - Tahap seleksi
 - Tahap pelatihan
 - Tahap pemagangan
 - Tahap pendampingan dan pembimbingan bisnis

Metode Sosialisasi

Sosialisasi Program IbK diselenggarakan melalui berbagai macam metode:

1. Mengundang Pimpinan Universitas, Pimpinan LPPM, Pimpinan Fakultas dan pemenang program pengembangan kewirausahaan di Unsoed.
2. Pertemuan Tim IbK dengan Pimpinan Universitas dan Fakultas
3. Menayangkan leaflet melalui *website* Unsoed
4. Poster-poster yang dipasang pada berbagai sudut di dalam Fakultas di lingkungan Unsoed

Seleksi Calon Peserta Program

Persyaratan Calon Peserta Program IbK:

1. Mahasiswa yang boleh mengikuti seleksi adalah mahasiswa yang sedang duduk di semester 4, 5 atau 6 yang telah menempuh minimal 80 SKS, IPK minimal 2,50 dan tidak sedang cuti akademik.

2. Mahasiswa yang telah mengikuti rogram PMW, PKM-K atau yang telah memulai rintisan usaha.
3. Melampirkan : profil Usaha dan bukti surat-surat, sertifikat dan keterangan lain yang mendukung kompetensi calon peserta Program IbK

Sistem Seleksi

Tahap 1.

1. Penilaian terhadap kelengkapan berkas/adminstrasi calon peserta.
2. Penilaian terhadap kapasitas, sikap dan kepribadian calon peserta
3. Program IbK, melalui Interview (IPK, pengalaman managerial, pengalaman organisasi, pengalaman kewirausahaan dan perilaku)

Tahap 2.

Penilaian profil usaha melalui presentasi profil usaha di hadapan tim seleksi. Aspek yang dinilai : produk dan pemasaran; inovasi produk/jasa/pengelolaan usaha; permodalan dan pengelolaan keuangan; tenaga kerja dan rencana pengembangan usaha . Metode seleksi meliputi: seleksi administrasi; wawancara dengan tim reviever dan visitasi lokasi usaha mahasiswa oleh tim penyeleksi

Pelaksanaan Program

Organisasi Pengelola IbK Unsoed

Organisasi IbK berada di bawah tanggung jawab Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unsoed. Sedangkan secara organisatoris dalam pelaksanaan kegiatan IBK bersinergi dengan Pusat Inkubator Bisnis (PIB) Unsoed. Oleh karena itu tempat maupun fasilitas banyak menggunakan fasilitas yang dimiliki PIB Unsoed.

Mitra IBK Unsoed

Dalam rangka meningkatkan ketrampilan dan kompetensi tenant peserta IBK, maka pengelola menjalin kerjasama dengan mitra baik dari dalam Unsoed maupun dari luar Unsoed. Mitra difungsikan sebagai konsultan, narasumber dan tempat usahanya dijadikan tempat magang.

Organisasi Tenant

Agar setiap pelaksanaan kegiatan, mendapatkan tingkat partisipasi tenant yang memadai maka dibuat organisasi tenant. Tenant dilibatkan dalam pelaksanaan setiap kegiatan

Pelatihan Tenant IBK

Tujuan Khusus Pelatihan kewirausahaan:

1. Pada akhir pelatihan diharapkan peserta akan lebih termotivasi dan dapat mengembangkan potensi diri khususnya sikap percaya diri, kreatif, ulet serta mempunyai kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama dengan orang lain sebagai ciri seorang wirausahawan.
2. Pada akhir pelatihan diharapkan peserta memahami karakteristik dan jiwa wirausahawan, strategi dan kiat menjadi wirausaha sukses, cara membaca dan mengelola peluang usaha, cara mengakses informasi, teknologi, modal dan jaringan pasar, cara pembuatan rencana pendirian usaha (*business plan*) dan menganalisis kelayakan usaha, serta cara pembentukan kemitraan usaha dan etika bisnis.
3. Pada akhir pelatihan diharapkan peserta memahami manajemen usaha kecil dan menengah (UKM) yang meliputi manajemen produksi, keuangan, sumber daya manusia, dan manajemen pemasaran.

Tempat Pelatihan

Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan *outdoor* trening dan pelatihan *indoor training*.

Rancangan Materi dan Skenario Pelatihan

Skenario pelatihan meliputi: kuliah, diskusi, *neuro linguistic programming*, *problem solving*, *success and failure story*, *Personality Entrepreneurship Competency test (PEC-Test)*, simulasi bisnis, tinjauan dan pengamatan di lapangan (*field trip*), penyusunan *business plan* serta penyusunan neraca dan laporan keuangan usaha.

Materi Pelatihan

1. Mengubah mental dan *mindset* para peserta untuk berwirausaha dengan *Neuro Linguistic Programming* (pemrograman bahasa saraf)
2. Teknik komunikasi (mempengaruhi dan mencari kawan)
3. Pentingnya peran *networking* dalam bisnis dan strategi membangun *network*.
4. Karakteristik dan jiwa wirausahawan
5. *Success story* dan *failure story* untuk membekali peserta agar mampu mengantisipasi sisi negatif dan mengapresiasi sisi positif kewirausahaan
6. Strategi dan kiat menjadi wirausaha sukses
7. Membaca dan mengelola peluang usaha
8. Perencanaan strategis dan analisis kelayakan usaha.
9. Manajemen produksi (bahan baku, *teknology processing dan quality control*)
10. Manajemen keuangan (modal, neraca keuangan, investasi, kredit, akuntansi keuangan)
11. Manajemen sumberdaya manusia (tenaga kerja, jadwal kerja, struktur organisasi dan *job description*, gaji/upah dan keselamatan kerja)

12. Manajemen pemasaran (strategi dan kiat memasarkan produk, survey dan analisis pasar, promosi dan iklan).
13. Mengakses informasi, teknologi, modal dan jaringan pasar

Narasumber

Narasumber pelatihan dan pendamping berasal dari dalam kampus dan dari luar kampus (praktisi) yang bisa berasal dari manager atau pemilik usaha

Magang

Tujuan Pelaksanaan Magang:

1. Meningkatkan kemampuan managerial usaha.
2. Meningkatkan kemampuan mencari peluang dan mengembangkan usaha.
3. Memahami permasalahan yang dihadapi para pelaku usaha baik aspek teknis maupun non teknis (kewirausahaan).
4. Menumbuhkan jiwa kewirausahaan mahasiswa agar semakin terampil, kreatif, dan mandiri.
5. Meningkatkan kinerja UKM pada aspek manajemen maupun upaya pengembangan usaha.

Konsultasi Bisnis

Konsultasi bisnis dilakukan di Pusat Inkubator Bisnis (PIB) Unsoed atau di tempat mitra. Untuk efektifitas pelaksanaan konsultasi dibuat jadwal konsultasi atau melakukan perjanjian dulu antara tenant dengan konsultan.

Pendampingan Usaha

Peserta program dikelompokkan disesuaikan dengan usaha yang dilakukan, kemudian pengelola program memberikan pendampingan usaha. Setiap pendamping mengelola 3 – 4 peserta program.

Bantuan Teknologi

Bantuan teknologi yang telah diberikan : On line marketing Soedirman Shop.com pembuatan pakan awetan dan pengelolaan limbah, bantuan green house dan pompa air teknik injus breeding dan pemanfaatan mikroba dan formula pakan larva ikan teknologi pembuatan pewangi , pengembangan desain grafis (Pen Tablet), peningkatan spesifikasi *hardware computer*, praktek pembuatan pellet pakan ikan dan pembuatan mikrokapsul dan perbaikan kolam ikan air tawar.

Kriteria Kemajuan Usaha

Evaluasi terhadap keberhasilan tenant dilakukan segera setiap akhir pelaksanaan program, dengan menggunakan kriteria sebagai berikut :

1. Produk dan Pemasaran
Jenis produk, posisi harga produk, keunggulan produk, sistem penjualan, upaya peningkatan penjualan dan wilayah penjualan
2. Inovasi Produk/Jasa/Pengelolaan Usaha
Jenis inovasi, manfaat inovasi, dan pengaruh inovasi terhadap pengembangan usaha
3. Permodalan dan Pengelolaan Keuangan
Modal awal usaha, total omset sekarang dan laba bersih per bulan
4. Tenaga Kerja
Jumlah tenaga kerja, kualitas tenaga kerja dan sistem upah/gaji

4. Kesimpulan

1. Penerapan IPTEKS dlm keg. wirausaha dilakukan dengan memanfaatkan lab. dan para pakar di UNSOED serta partisi praktisi/UKM
2. Ipteks memberikan manfaat bagi para tenant utamanya efisiensi dan peningkatan produksi sekaligus sebagai penciri utama wirausahawan dari perguruan tinggi.

5. Saran

Perlunya pengembangan *techno park* yang terintegrasi di lingkungan Perguruan Tinggi dalam mendukung wirausaha berbasis ipteks.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih dan penghargaan yang setingginya disampaikan kepada Dirjen Pendidikan Tinggi Kemendiknas atas dukungan pembiayaan untuk pelaksanaan program ini dan Rektor Unsoed melalui Ketua LPPM Unsoed atas dukungan dana pendamping dan fasilitasnya.

Lampiran 1. Potensi Usaha Tenant Program IbK Unsoed

No	NAMA	FAKULTAS	POTENSI BISNIS
1.	Billy Prihatna	Peternakan	Diversifikasi Produk (Pupuk Organik Padat dan Cair), Pengawetan pakan, Susu Aneka Rasa
2.	Melani	Ekonomi	Pengembangan Desain Produk Tas
3.	Eko Fredy Sutrisno	Sains dan Teknik/Perikanan dan Kelautan	Peningkatan Produktifitas Benih Lele dengan Hormon, Pembuatan Pakan Larva
4.	Chandra Gumelar	Pertanian/Agribisnis	Keanekaragaman Produk Roti dan Kemasan
5.	Arif Akhmad Rozaq	Pertanian/ITP	Peningkatan Pertumbuhan Lele dengan Teknologi Prebiotik
6.	Septian Nugraha	FISIP/Sosiologi	Digital Printing
7.	Ika Herwigiati	Pertanian/ITP	Pembuatan Pewangi Pakaian, Sabun dan Deterjen untuk Laundry
8.	Afifah Noor Hidayah	Peternakan	Pengembangan aneka produk dan Kemasan, Rumah Produksi Lumpia
9.	Teguh Budi Nugraha	Pertanian/ITP	Peningkatan Pertumbuhan Lele Sangkuriang dengan Teknologi Prebiotik
10.	Nurrokhman	Sains dan Teknik/MIPA/TI	Software House
11.	Suprastini	Biologi	Grosir dan Retail Underwear Collection
12.	Anggi Wahyu DL	FISIP/Ilmu Komunikasi	Diversifikasi Produk Olahan Jamur, kemasan Jamur Tiram
13.	M. Khaby Faisol	Pertanian/Agroteknologi	Panti benih ikan patin
14.	Zulfa Karimah	Pertanian/Agroteknologi	Peningkatan Produksi Sayur Organik
15.	Faidh Husna	FKIK/Kedokteran	Outlet Clothing Distro
16.	Dinnur Fithri M	Peternakan	Pengembangan model Fasion, Accessoris+Kotak kado
17.	Guruh Syahrani	Sains dan Teknik/Teknik Informatika	Robotik Education

No	NAMA	FAKULTAS	POTENSI BISNIS
18.	Dwiky Alfikriyadi Lutfi	Peternakan	Peningkatan Kapasitas Produksi Kelinci Hias
19.	Asep Nasirin	Peternakan	Peningkatan Kapasitas Produksi Domba dan Perluasan Pemasaran
20.	Fitria Dewi S	Biologi	Tikus Putih Beku Ekspor
21.	Chondro Kartiko	F SainTeknik/TI	Keanekaragaman Produk Tiga Putra Bakery

Lampiran 2 : Teknologi yang Diimplementasikan

NO	NAMA TENANT	BANTUAN TEKNOLOGI
1	Untuk Semua Tenant	On line marketing Soedirman Shop.com
2	Billy Prihatna	Pembuatan pakan awetan dan pengelolaan limbah
3	Zulfa Karimah	Rancang bangun green house
4	Eko Fredy Sutrisno	Teknik injus breeding dan pemanfaatan mikroba dan formula pakan larva ikan
5	Ika Herwigiati	Teknologi pembuatan pewangi
6	Nurrokhman	Pengembangan desain grafis (Pen Tablet)
7	Septian Nugraha	Peningkatan spesifikasi hardware komputer
8	Kelompok Usaha Perikanan	Pembuatan pellet pakan ikan dan Pembuatan mikrokapsul
9	Arif Akhmad Rozak	Rancang bangun Kolam
10	Chondro Kartiko	Mixer

Lampiran 3. Fasilitas Pelatihan Tenant IbK Unsoed

No	NAMA TENANT	FASILITAS PELATIHAN
1	Billy Prihatna	1. Tata laksana budidaya kambing Etawa 2. Pembuatan pakan awetan dan pengelolaan limbah 3. Pelatihan Manajemen Keuangan
2.	Melani	1. Pelatihan Pemasaran
3	Eko Fredy Sutrisno	1. Teknik Induced Breeding 2. Pembuatan pakan formula larva 3. Pembuatan Pakan Pellet dan Mikrokapsul 4. Pelatihan Manajemen Keuangan
4	Chandra Gumelar	1. Pelatihan Manajemen Keuangan 2. Pelatihan Pembuatan Kue Kering
5	Arif Akhmad Rozaq	1. Pelatihan pembuatan pellet dan mikrokapsul 2. Pelatihan manajemen pemberian pakan 3. Pelatihan teknik kawin suntik 4. Pelatihan Manajemen Keuangan
6	Septian Nugraha	1. Pelatihan Manajemen Keuangan
7	Ika Herwigiati	1. Pelatihan pembuatan Pewangi Pakaian 2. Pelatihan Pembuatan Mesin Pengering 3. Pelatihan manajemen keuangan 4. Pelatihan manajemen pemasaran
8	Afifah Noor Hidayah	1. Pelatihan Manajemen Keuangan 2. Pelatihan Pemasaran
9	Teguh Budi Nugraha	1. Pelatihan pembuatan pellet dan mikrokapsul 2. Pelatihan manajemen pemberian pakan 3. Pelatihan manajemen kesehatan 4. Pelatihan teknik kawin suntik 5. Pelatihan Manajemen Keuangan
10	Nurrokhman	1. Pelatihan Pemasaran 2. Pelatihan Manajemen Keuangan
11	Suprastini	1. Pelatihan Manajemen Keuangan 2. Pelatihan manajemen Pemasaran
12	Anggi Wahyu DL	1. Pelatihan teknologi inokulasi dan sterilisasi 2. Pelatihan Pengolahan limbah
13	M. Khaby Faisol	1. Pelatihan pembuatan pellet dan mikrokapsul 2. Pelatihan manajemen kesehatan 3. Pelatihan manajemen keuangan
14	Zulfa Karimah	1. Pelatihan manajemen keuangan 2. Pelatihan rancang bangun aquaponik
15	Faidh Husna	1. Pelatihan desain grafis
16	Dinnur Fithri M	1. Pelatihan Manajemen Keuangan 2. Pelatihan Manajemen Pemasaran
17	Guruh Syahrani	
18	Dwiky Alfikriyadi Lutfi	
19	Asep Nasirin	1. Pelatihan Inseminasi Buatan
20	Fitria Dewi S	1. Pelatihan pembuatan pakan tikus 2. Pelatihan reproduksi
21	Chondro Kartiko	1. Pelatihan manajemen keuangan

Lampiran 4. Laboratorium Pendukung Program IbK Unsoed

No.	NAMA TENANT	LABORATORIUM PENDUKUNG
1.	Billy Prihatna	Laboratorium Nutrisi Ternak, Laboratorium Pengolahan Hasil Ternak Fakultas Peternakan
2.	Imam Budiarto	Laboratorium Manajemen Fakultas Ekonomi
3.	Eko Fredy Sutrisno	Laboratorium Akuakultur Fak. Sains & Teknik, Laboratorium Mikrobiologi Fak. Biologi
4.	Chandra Gumelar	Laboratorium Pangan Fak. Pertanian
5.	Arif Akhmad Rozaq	Laboratorium Akuakultur Fak. Sains & Teknik, Laboratorium Mikrobiologi Fak. Biologi
6.	Septian Nugraha	Laboratorium Desain Grafis Fakultas Sains & Teknik
7..	Ika Herwigati	Laboratorium Kimia Anorganik Fak. Sains & Teknik, Laboratorium Manajemen Fakultas Ekonomi
8.	Afifah Noor Hidayah	Laboratorium Pangan Fak. Pertanian
9.	Teguh Budi Nugraha	Laboratorium Akuakultur Fak. Sains & Teknik, Laboratorium Mikrobiologi Fak. Biologi
10.	Nurrokhman	Laboratorium Informatika Fakultas Sains & Teknik
11.	Suprastini	Laboratorium Manajemen Fakultas Ekonomi
12.	Anggi Wahyu DL	Laboratorium Mikologi Fak. Biologi
13.	M. Khaby Faisol	Laboratorium Akuakultur Fak. Sains & Teknik, Laboratorium Mikrobiologi Fak. Biologi
14.	Zulfa Karimah	Laboratorium Teknik Pertanian, Laboratorium Agroteknologi Fak. Pertanian
15.	Faidh Husna	Laboratorium Desain Grafis Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains & Teknik
16.	Dinnur Fithri M	Laboratorium Manajemen Fakultas Ekonomi
17.	Guruh Syahrani	
18.	Dwiky Alfikriyadi Lutfi	
19.	Asep Nasirin	Laboratorium Ex Farm, Laboratorium Nutrisi Ternak Fak. Peternakan
20.	Fitria Dewi S	Laboratorium Reproduksi Ternak Fak. Peternakan
21.	Chondro Kartiko	Laboratorium Pangan Fak. Pertanian

Lampiran 5. Kondisi Usaha Mahasiswa Sebelum dan Setelah Menjadi Tenant

No	NAMA	KONDISI SEBELUM JADI TENANT	KONDISI SETELAH JADI TENANT
1	Billy Prihatna	Penggunaan pakan belum diolah, belum ada penanganan limbah	Penggunaan pakan awetan dan fermentasi, telah melakukan penanganan limbah dan pemanfaatan limbah dalam bentuk pupuk organik
2	Melani	Mampu memproduksi berbagai model tas	Tidak aktif
3	Eko Fredy Sutrisno	Pemijahan Lele secara alami	Pemijahan Lele menggunakan Hormon, mampu membuat formula pakan untuk larva (mengatasi ketergantungan cacing sutera), penggunaan probiotik untuk pencegahan penyakit
4	Chandra Gumelar	Usaha kecil-kecilan , penjualan lingkup teman	Peningkatan kemampuan pembuatan roti dan kemasan
5	Arif Akhmad Rozaq	Populasi lele terbatas	Peningkatan produktivitas dengan penambahan probiotik pada pakan dan bekerjasama dengan mitra IbK
6	Septian Nugraha	Berstatus karyawan Desain Grafis dan usaha kecil-kecilan	Mampu berusaha secara mandiri (freelance) dan jangkauan klien semakin luas
7	Ika Herwigiati	Pemasaran masih lingkup teman	Jasa Laundry meningkat dan diversifikasi penjualan pewangi laundry
8	Afifah Noor Hidayah	Pemasaran lumpia masih lingkup teman	Pemasaran semakin luas ke fakultas lain dan jumlah produksi meningkat
9	Teguh Budi Nugraha	Usaha baru 1 kolam	Sudah memiliki 3 kolam, Peningkatan produktivitas, sudah mampu menggunakan pakan ditambah probiotik
10	Nurrokhman	Jasa masih dalam lingkup terbatas (teman)	Order meningkat dan jangkauan pasar sudah mencapai Surabaya, Jakarta dan pemasaran melalui marketing online. Tenant juga dilatih kepercayaan diri dalam mempresentasikan produk jasanya.

No	NAMA	KONDISI SEBELUM JADI TENANT	KONDISI SETELAH JADI TENANT
11	Suprastini	Model penjualan langsung door to door di lingkungan kost-kostan	Mampu menjadi agen dan jangkauan pasar sudah di tiga kota (kebumen, Brebes dan Pubalingga)
12	Anggi Wahyu DL	Banyak terjadi kontaminasi pada pembuatan baglog, kapasitas produksi kecil (1000 baglog)	Sterilisasi dan inokulasi semakin baik, produksi meningkat dan mampu membuat kemasan, kapasitas produksi mencapai 3000 baglog
13	M. Khaby Faisol	Sekedar memelihara ikan patin	Peningkatan ketrampilan manajemen pakan, pembuatan pakan
14	Zulfa Karimah	Skala usaha sangat terbatas	Skala usaha meningkat dan Kemasan
15	Faidh Husna	Jumlah pemesanan barang masih terbatas dan dipasarkan lingkup teman	Peningkatan skill dan kreativitas desain
16	Dinnur Fithri M	Belum mempunyai tempat usaha	Sudah mampu menyewa tempat usaha
17	Guruh Syahrani	Modal masih terbatas	Tidak mengalami Perkembangan
18	Dwiky Alfikriyadi Lutfi	Populasi kelinci 3 pasang	Tidak ada kemajuan
19	Asep Nasirin	Modal Usaha Rp. 25.000.000,-	Telah mampu mengelola modal investor Rp. 200.000.000,-
20	Fitria Dewi S	Jangkauan pemasaran masih lokal, Populasi Tikus Putih baru sekitar 250 ekor	Tidak mengalami perkembangan yang berarti
21	Chondro Kartiko	Roti belum dikemas dengan baik, belum mempunyai ijin PIRT	Roti telah dikemas dan telah mendapatkan PIRT

Lampiran 6: Daftar Tenant Mandiri Luaran IbK

NO	NAMA TENANT	JENIS USAHA
1.	Billy Prihatna	Usaha Kambing Perah etawa
2.	Condro Kartiko	Usaha Bakery
3.	Septian Nugraha	Usaha Design grafis
4.	Acep nasirin	Usaha Penggemukan Domba
5.	Nurrokhman Hidayat	Web Design
6.	Anggi Wahyu	Jamur Tiram

PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP: Meningkatkan Daya Inovasi Mahasiswa Teknik dalam Berbisnis

Endang Sudarsih⁵

UPMSoshum ITS Telp/Faks 031-5943686

Abstract

Business teaching in an environment with knowledge and technology development as its culture is not so easy to be done. Hardworking is needed to change students' mindset. The important component that cannot be ignored in reaching this goal is to change a higher education paradigm. So, there will be a support such as policy in technopreneurship activities being developed. In turn, it will create business culture or business environment that accelerate mindset formation process. When the mindset has been formed, students' motivation and interest in business will highly increase. Yet, idea and type of business realization is far from any knowledge and technology that they have learned or even does not have any correlation. It is very important to find a suitable technopreneurship educational model. So, with a suitable model, innovation in idea and type of business that is brilliant and useful for people can be based on students' competence of knowledge and technology. On the other hand, a unique, creative and innovative product will inspire teenagers to take part in the competition of technology base innovative products development.

Keywords: mindset, innovative, technopreneurship education, business idea, technology.

1. Pendahuluan

Jumlah wirausaha di Indonesia kurang lebih mencapai 0,24 persen dari jumlah penduduk Indonesia yang sekitar 238 juta jiwa (Kompas, 2011). Untuk itu, menurut Menteri Koperasi dan Usaha Kecil Menengah Syarifuddin Hasan, jumlah wirausaha masih perlu digenjot agar dapat mendukung tumbuhnya perekonomian di Indonesia. Jumlah ini lebih rendah dibandingkan dengan jumlah wirausaha di beberapa negara lain yang tingkat pertumbuhan ekonominya tinggi, seperti Amerika Serikat yang jumlah wirausahanya mencapai sekitar 11 persen. Indonesia juga masih kalah bila dibandingkan dengan jumlah wirausaha di Singapura yang mencapai 7 persen, dan di Malaysia mencapai 5 persen.

Salah satu titik lemah ekonomi Indonesia adalah kurangnya jumlah perusahaan. Tidak menutup mata bahwa banyak perusahaan di Indonesia yang tumbuh diawali dengan model UKM atau *small medium enterprise*, yang dilandasi oleh semangat kewirausahaan sebagai motor penggerak roda perekonomian, dapat menciptakan lapangan kerja. Keberlanjutan

⁵ Email: darsih@mku.its.ac.id, HP: 081330749626

pertumbuhan jumlah perusahaan ini memerlukan jumlah pengusaha yang terus meningkat. Singapura, yang menyadari akan minimnya sumber daya alam yang dimiliki, membuat pemerintah bekerjasama dengan dunia usaha untuk meningkatkan kemampuan berkreasi dan berinovasi dalam menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas. Singapura menjadi salah satu negara maju karena prinsip-prinsip *entrepreneurship* yang dipegangnya. Selain itu, krisis di Asia tahun 1997-1998 telah memberi pelajaran berharga bahwa besar sekali risiko roda perekonomian yang hanya mengandalkan sejumlah kecil pengusaha. Tidak dipungkiri bahwa perekonomian rakyat Indonesia diselamatkan oleh usaha mikro kecil dan menengah yang dapat bertahan selama krisis waktu itu.

Indonesia melahirkan lebih dari 700.000 sarjana yang menganggur setiap tahun. Belasan juta penduduk Indonesia adalah pengangguran terbuka dan ini menjadi beban negara selama bertahun-tahun. Jumlah pengangguran pada tahun 2011 mencapai 8,32 juta atau 7,14 persen dari penduduk Indonesia. Angka itu diperoleh dari data BPS tahun 2010 yang sudah dikroscek ulang. Sedangkan jumlah penduduk Indonesia tahun 2011 mencapai 237,8 juta, sementara angkatan kerja ada 116,5 juta. Kesempatan kerja bagi mereka adalah 108,2 juta. Pertumbuhan ekonomi pada tahun 2009 sebesar 4,5%. Angka itu naik menjadi 6,1% pada tahun 2010 dan meningkat menjadi 6,4% lebih tahun 2011. Wajarlah bila kondisi ini menjadi motivasi terbesar bagi pemerintah, pengambil kebijakan dan perguruan tinggi untuk mencetak calon wirausahawan, menambah jumlah pengusaha dan UKM di Indonesia. Pemerintah dan pemerintah daerah berkewajiban mendorong lulusan perguruan tinggi menjadi wirausahawan yang kreatif dalam mengolah kekayaan sumber-sumber alam pertanian, perkebunan, dan perikanan yang berorientasi kepada nilai tambah sehingga mempunyai nilai ekonomis yang lebih tinggi, serta melahirkan UKM yang tangguh. Secara pasti usaha ini sedikit demi sedikit akan mengurangi angka pengangguran, meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan rakyat.

ITS sebagai salah satu perguruan tinggi negeri di Indonesia bagian Timur, sangat menyadari arti penting kewirausahaan. Sejak tahun 2009 ITS menjadikan mata kuliah kewirausahaan, yang selanjutnya disebut *technopreneurship*, sebagai salah satu mata kuliah wajib institut. Pemilihan kata *technopreneurship* didasari atas keilmuan perguruan tinggi yang didominasi jurusan teknik dan sains. Salah satu tujuan utama keberadaan mata kuliah ini adalah mencetak lulusan yang dapat menciptakan lapangan kerja (*job creator*), bukan lulusan yang mencari kerja (*job seeker*).

Makalah ini merupakan pemaparan atas pendidikan kewirausahaan yang telah diterapkan di ITS. Kajian ini meliputi metode dan model pembelajaran *technopreneurship* yang telah dilaksanakan selama empat tahun berjalan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif karena makalah ditujukan untuk memberikan gambaran bagaimana proses pendidikan *technopreneurship* yang diadakan di ITS.

2. Konsep Kewirausahaan dan Technopreneurship

Menurut Zimmerer dan Scarborough (2002) wirausaha adalah seseorang yang menciptakan sebuah bisnis baru dengan mengambil resiko ketidakpastian demi mencapai keuntungan dan pertumbuhan dengan cara mengidentifikasi peluang dan menggabungkan berbagai sumber daya. Sedangkan Drucker menyatakan bahwa kewirausahaan merupakan kemampuan dalam menciptakan sesuatu yang baru dan berbeda.

Pengertian *Technopreneurship* sendiri menurut Tata Sutabri merupakan proses dan pembentukan usaha baru yang melibatkan teknologi sebagai basisnya, dengan harapan bahwa penciptaan strategi dan inovasi yang tepat kelak bisa menempatkan teknologi sebagai salah satu faktor untuk pengembangan ekonomi nasional. Sedangkan www.technopreneurship.wordpress.com menyatakan *technopreneurship* adalah masih merupakan bagian dari *entrepreneurship*. *Technopreneurship* itu dilibatkan dalam mengirimkan satu produk teknologi tinggi inovatif atau membuat penggunaan teknologi tinggi dalam satu cara inovatif untuk mengirim produk nya ke/pada konsumen atau keduanya. Contohnya perusahaan obat-obatan. Konsep *technopreneurship* sebagaimana diungkapkan di atas pada dasarnya mengintegrasikan antara teknologi dengan keterampilan kewirausahaan (*entrepreneurship skills*). Dalam konsep *technopreneurship* ini basis pengembangan kewirausahaan bertitik tolak dari adanya invensi dan inovasi dalam bidang teknologi. Teknologi yang dipahami dalam konteks ini tidak sekadar teknologi berupa *high tech*, tetapi tentu saja tidak selalu harus teknis. Teknologi hanya didefinisikan sebagai aplikasi pengetahuan pada kerja orang (*human work*). Dengan begitu maka akuntansi, ekonomi *order quantity*, pemasaran secara lisan maupun online, dan mentoring yang dirumuskan dengan baik pada dasarnya teknologi juga.

3. Pembelajaran Technopreneurship

Mempertimbangkan belum banyaknya literatur yang membahas khusus tentang *technopreneurship*, maka penulis tetap mengacu pada konsep *entrepreneurship* dalam pembelajaran *technopreneurship*. Menurut Carol Noore (dalam Minniti dan Bygrave, 1996:3), proses kewirausahaan diawali dengan adanya inovasi. Inovasi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor baik yang berasal dari pribadi maupun di luar pribadi, seperti pendidikan, sosiologi, organisasi, kebudayaan dan lingkungan. Faktor-faktor tersebut membentuk *locus of control*, kreativitas, keinovasian, implementasi, dan pertumbuhan yang kemudian berkembang menjadi wirausaha yang besar.

Munford (1995) menyatakan bahwa pembelajaran diperoleh dari proses belajar atas pengalaman yang didapat dalam aktivitas sehari-hari yang kemudian disimpulkan dan menjadi konsep atau sistim nilai yang dijadikan acuan meraih keberhasilan di masa yang akan datang. Sedangkan menurut Watt et.al. (2000) kejadian kritis (*critical-incident*) yang dialami wirausaha dalam kegiatan usahanya sehari-hari mengandung muatan emosional yang sangat tinggi dan pembelajaran tingkat tinggi sehingga sangat penting peran pembimbingan (mentoring) untuk mengintepretasikan

kejadian kritis yang dihadapi supaya hasil pembelajarannya menjadi efektif. Sullivan (2000) bahkan menekankan atas pentingnya *client-mentor matching* dalam keberhasilan pembimbingan. Menurut Sullivan (2000) pengetahuan, keterampilan, dan pembelajaran dapat difasilitasi ketika dibutuhkan wirausaha. Sementara itu Minniti dan Bygrave (2001) membuktikan dalam model dinamis pembelajaran wirausaha, bahwa kegagalan dan keberhasilan wirausaha akan memperkaya dan memperbaharui *stock of knowledge* serta sikap wirausaha sehingga ia menjadi lebih mampu dalam berwirausaha.

Pendidikan dan latihan, mentoring dan belajar dari pengalaman merupakan faktor pembentuk pembelajaran kewirausahaan yang signifikan (Minniti dan Bygrave, 2001). Pembelajaran dapat dipandang sebagai proses perubahan dan pembentukan pengetahuan, keterampilan, sikap dan kemampuan seorang wirausahawan, baik melalui pendidikan, pelatihan, mentoring, ataupun pengalaman.

4. Model Pendidikan Technopreneurship Perguruan Tinggi

Tujuan pendidikan kewirausahaan di perguruan tinggi adalah menciptakan lapangan kerja, sehingga perguruan tinggi mempunyai peran penting dalam mengembangkan pendidikan kewirausahaan. Perguruan tinggi dikelilingi oleh orang-orang yang memiliki kompetensi dan kemampuan analisis lebih, sehingga mampu menciptakan Small Medium Enterprise yang bernilai tinggi (Edward dan Muir, 2005). Menurut Schulte (dalam Khan, 2008) Perguruan tinggi memiliki tiga peran penting dalam pendidikan kewirausahaan. Pertama sebagai fasilitator budaya kewirausahaan yaitu fokus yang kuat pada pendidikan kewirausahaan serta membantu mempromosikan budaya kewirausahaan. Kedua sebagai mediator ketrampilan, dimana mahasiswa mampu mengejar karir kewirausahaannya karena dilengkapi dengan seperangkat ketrampilan yang dapat membantu mengidentifikasi ide-ide bisnis dan menjalankan praktek bisnis berdasarkan pendekatan kewirausahaan. Ketiga sebagai lokomotif pengembangan bisnis regional, yaitu fokus politik yang kuat pada kewirausahaan yang akan mendorong perguruan tinggi berhubungan dengan pemegang kepentingan lainnya dalam lingkup kewirausahaan. Sedangkan menurut Shane (2004), universitas merupakan sumber pengembangan teknologi yang berguna bagi aktivitas kewirausahaan. Sebagai hasilnya, pembuat kebijakan seringkali mempertimbangkan mekanisme untuk menstimulasi komersialisasi teknologi atas riset-riset di perguruan tinggi sebagai cara mendorong aktivitas kewirausahaan dalam suatu wilayah. Beberapa studi empiris menunjukkan bahwa ada dampak positif dari adanya kursus atau program pendidikan kewirausahaan di universitas pada fisibilitas dan daya tarik atas inisiasi usaha baru (Tkachev and Kolvereid, 1999; Fayolle et al., 2006; dalam Graevenitz et al., 2010).

Tantangan bagi perguruan tinggi dalam menjalankan pendidikan *technopreneurship* adalah bagaimana mendesain kurikulum yang komprehensif dan terintegrasi sehingga mampu memfasilitasi pembelajaran ini sebagaimana yang dibutuhkan oleh mahasiswa. Solomon et al. (2002,

dalam Kuratko, 2004) dalam kajian pedagogi kewirausahaan menyatakan bahwa:

"A core objective of entrepreneurship education is that it differentiates from typical business education. Business entry is fundamentally a different activity than managing a business; entrepreneurial education must address the equivocal nature of business entry; to this end, entrepreneurial education must include skill building courses in negotiation, leadership, new product development, creative thinking and exposure to technological innovation"

Alberti et.al. (2004) menjelaskan ada empat macam pengetahuan yang berguna bagi wirausaha, yaitu (1) pengetahuan umum mengenai bisnis; (2) pengetahuan umum perusahaan; (4) pengetahuan khusus mengenai peluang bisnis; dan (4) pengetahuan khusus mengenai usaha. Sedangkan menurut Minniti dan Bygrave (1994) yang perlu diajarkan adalah proses wirausaha, pengenalan peluang, strategi memasuki bisnis, peluang pasar dan pemasaran, pembuatan rencana bisnis yang sukses, proyeksi keuangan, modal usaha, pembiayaan dalam bentuk utang atau lainnya, bantuan eksternal untuk memulai usaha dan bisnis kecil, hukum dan isu-isu pajak, hak kekayaan intelektual, *franchising*, *harvesting* dan ekonomi kewirausahaan.

5. Pembahasan

Pengantar Technopreneurship merupakan mata kuliah wajib institut yang nilai kelulusannya tidak boleh D. Sebelum tahun 2009, mata kuliah ini bernama Kewirausahaan, yang merupakan mata kuliah pilihan di beberapa jurusan. Pengampunya adalah dosen di masing-masing jurusan yang mempunyai kompetensi dan atau ketertarikan dalam bidang usaha. Beberapa jurusan lain, menyerahkan pada dosen MKU sebagai pengampunya.

Kebijakan mengintegrasikan mata kuliah ini dibawah satu atap, yaitu MKU, dalam proses pembelajaran dan perkuliahan menimbulkan pro dan kontra karena masing-masing jurusan mempunyai persepsi dan kebijakan sendiri-sendiri sesuai dengan tujuan dan bidang ilmunya. Akumulasi masalah-masalah yang muncul dan perlu ditangani dengan segera dalam proses pembelajaran *technopreneurship* ini adalah sebagai berikut:

- **Desain Kurikulum**

Bagaimana desain kurikulum mata kuliah Pengantar Technopreneurship ini, menjadi topik diskusi yang menarik karena beberapa jurusan mempunyai target yang tidak sama, meskipun tujuannya sama yaitu memberi yang terbaik buat mahasiswa. Untuk keperluan ini dibentuk tim khusus yang mewakili masing-masing fakultas. Mempertimbangkan jumlah sksnya yang hanya 2 sks dan jurusan yang beranekaragam maka desain kurikulum dibuat simple dan fleksibel.

Salah satu kelemahan umum mahasiswa institut teknologi adalah kemampuan dan ketrampilan dalam hal analisis resiko bisnis, membaca peluang, pemasaran dan analisis keuangan. Selain itu juga kurangnya pengetahuan atas perusahaan secara umum. Dalam hal ini, pendapat Alberti

et.al (2004) menjadi acuan dalam mendesain kurikulum, khususnya untuk topik-topik yang akan disampaikan. Output dari pembelajaran ini ada dua yaitu (1) terbentuknya mindset entrepreneurship pada mahasiswa dan memahami konsep-konsep yang terkait dengan bidang *technopreneurship* (*outcome*); dan (2) proposal bisnis yang harus dipresentasikan di depan kelas. Dengan demikian penilaian atas kemampuan kognitif tetap dilakukan, yaitu pada akhir kuliah di adakan Evaluasi Akhir Semester dalam bentuk ujian tulis yang sifatnya *open book/open sources*.

- **Tim Pengajar**

Tantangan kedua adalah siapa yang berkompeten mengajar mata kuliah ini. Kesamaan persepsi pengajar dalam proses pembelajaran Pengantar Technopreneurship ini sangat penting agar tidak menimbulkan kerancuan di kalangan mahasiswa. Selain itu juga Langkah kedua dibentuk tim pengampu, dengan mengundang, dalam workshop technopreneurship, seluruh jurusan untuk mengirimkan dosennya yang tertarik mengajar mata kuliah Pengantar Technopreneurship.

Kegiatan ini menjadi budaya institut, dimana setiap awal semester diadakan workshop untuk menyamakan persepsi dan meng-update pengetahuan tim dosen pengampuhnya dengan mengundang praktisi bisnis, dosen luar maupun instansi yang terkait dengan kewirausahaan di luar kampus. Kegiatan ini juga menjadi ajang *sharing* antar dosen dalam hal metode dan teknik pembelajaran, sehingga tacit knowledge akan tertularkan. Sampai saat ini Tim dosen pengampuh Mata Kuliah Technopreneurship berjumlah 30 orang dari berbagai jurusan. Beberapa diantaranya mempunyai bisnis/usaha diluar statusnya sebagai dosen.

- **Metode Pembelajaran**

Sebagaimana telah diungkapkan oleh Drucker bahwa kewirausahaan merupakan salah satu disiplin ilmu sehingga dapat dipelajari. Namun Miller juga tidak salah ketika berpendapat bahwa tidak semua hal yang terkait dengan kewirausahaan bisa dipelajari. Untuk itu tidak mungkin mata kuliah ini diberikan di kelas dalam bentuk kuliah mimbar. Hal ini akan membosankan dan tidak membangkitkan motivasi terhadap bisnis. Tim penyusun kurikulum berperan besar dalam mendesain metode pembelajaran technopreneurship. Metode kuliah tamu dari praktisi bisnis, kelompok diskusi kecil (*small discussion group*), game-game, kuliah lapangan, kunjungan ke perusahaan, pemutaran video cerita-cerita sukses pengusaha.

Dalam metode kuliah tamu, institut bekerjasama dengan ikatan alumni (IKA ITS). Pada tahun awal program ini diluncurkan, kerjasama dilakukan dengan IKA ITS Jakarta Raya yang mensupport dengan para alumni yang sukses berkarir di perusahaan besar (skala nasional-internasional) maupun perusahaan sendiri. Kerjasama diperlebar dengan IKA ITS Batam, IKA ITS Jatim maupun IKA ITS Pusat.

Ada dua jenis kuliah tamu yaitu: (1) Stadium General, yang dihadiri oleh 800-1600 orang mahasiswa dengan menghadirkan pengusaha sukses tingkat nasional atau motivator nasional. Tujuan utama stadium general ini adalah menanamkan motivasi, menanamkan mindset wirausaha dan membangun budaya technopreneurship. Stadium General diadakan setiap

awal semester. (2) Kuliah Tamu, yang dihadiri 150-200 orang mahasiswa dengan mengundang para praktisi bisnis dan pengusaha muda dari kalangan alumni khususnya. Setiap semester bisa diadakan 3 sampai dengan 4 kuliah tamu. Sesi kuliah tamu ini sangat menarik minta mahasiswa. Bahkan mereka menuntut lebih banyak kuliah tamu dari para praktisi bisnis maupun pengusaha dari alumni.

Kurikulum yang didesain simple dan fleksible memungkinkan dosen berimprovisasi dengan kegiatan-kegiatan kelas yang menarik dan bermanfaat bagi mahasiswa di luar kelas. Misalnya melakukan kunjungan lapangan ke perusahaan, kunjungan ke pusat perbelanjaan, maupun kunjungan/wawancara dengan pengusaha alumni di sekitar mereka. Beberapa dosen juga mengajak mahasiswa untuk praktek berjualan di sekitar kampus, pusat-pusat perbelanjaan maupun taman kota.

- **Praktek Wirausaha**

Apalah artinya teori tanpa praktek. Mengajar kewirausahaan dengan teori saja tidak meninggalkan kesan apapun bagi pengalaman berbisnis. Proposal bisnis yang dibuat dan dipresentasikan pada akhir kuliah akan diikuti dalam seleksi program PKMK (Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan) dan PMW (Program Mahasiswa Mandiri) untuk realisasi bisnisnya. Bekerjasama dengan BEM institut, setiap dua bulan sekali diadakan Pasar Minggu (Pamit) di taman alumni yang dijadikan ajang praktek jualan produk-produk dalam proposal bisnis mereka.

Terkait dengan jenis produk, pada awal - awal program, banyak sekali produk proposal bisnis mahasiswa tidak sesuai dengan ilmu dan bidangnya. Hampir 90% ide bisnis mahasiswa berputar pada kuliner, aksesoris barang elektronik, distro dan aksesoris perhiasan.

Kesuksesan beberapa mahasiswa dalam mengikuti kompetisi bisnis plan yang diadakan oleh berbagai instansi ternyata banyak menginspirasi mahasiswa lain untuk menciptakan produk-produk yang inovatif. Namun demikian, contoh mahasiswa yang sukses dengan produknya yang terkait langsung dengan bidang ilmu dan teknologinya masih kurang.

Satu tahun ini mulai digalakkan produk-produk proposal bisnis mahasiswa yang berbasis hasil riset di laboratorium. Tim pengajar dosen technopreneurship telah sepakat untuk mewajibkan proposal bisnis tidak berbau kuliner. Dalam kegiatan PKMK dan PMW pun, prosentase jumlah ide bisnis yang kuliner semakin diturunkan dalam proses seleksi. Disisi lain, pemateri dalam stadium general maupun kuliah tamu dicari pengusaha-pengusaha maupun praktisi bisnis yang memiliki latarbelakang bisnis di bidang sains, teknologi, informasi dan komunikasi.

- **Kebijakan Institut**

Penarikan mata kuliah Pengantar Technopreneurship sebagai mata kuliah wajib institut diikuti dengan berbagai kebijakan, termasuk pendanaan, atas berbagai aktivitas technopreneurship. Baik itu di level institut, pusat, fakultas maupun jurusan. Hal ini mempercepat proses pembentukan mindset dan budaya wirausaha di kampus. Selain Pokja Technopreneurship, ada lembaga P2KM (Pusat Pengembangan Kewirausahaan Mahasiswa) yang menjadi wadah aktivitas kewirausahaan di kampus. Bahkan di setiap HMJ

ada aktivitas kewirausahaan yang linier dengan program-program kewirausahaan BEM dan institut.

6. Penutup

Merubah dan menanamkan mindset kewirausahaan sangat penting dalam proses pendidikan *technopreneurship* di perguruan tinggi. Desain kurikulum yang tepat, metode pembelajaran yang efektif dan dukungan manajemen kampus akan mempercepat proses ini. Namun perlu diperhatikan bahwa perubahan ini akan menjadi sangat lambat bila tidak ada ruang untuk mempraktekkan konsep-konsep dalam *technopreneurship* seperti bagaimana mencari peluang bisnis, menentukan pasar/konsumen, menciptakan produk yang unik dan dibutuhkan konsumen, strategi pemasaran, menganalisis peluang bisnis dan menganalisis kebutuhan modal kerja.

Bila mindset sudah tertanam, maka mahasiswa perlu diajak untuk merasakan dan memahami suka duka berbisnis. Hal ini bisa dilakukan dengan merealisasikan ide bisnisnya, mengamati pengusaha-pengusaha yang sukses atau terlibat langsung dengan perusahaan/bisnis.

Berikutnya, jika mahasiswa sudah termotivasi untuk berbisnis, maka diarahkan pada penciptaan produk-produk yang lebih inovatif dan berbasis keilmuan dan atau riset laboratorium sehingga nilai tambah produk menjadi lebih tinggi dan bermanfaat bagi masyarakat dan bangsa. Produk inovatif ini bisa diarahkan pada produk-produk yang hemat energy, teknologi yang ramah lingkungan dan sebagainya.

Daftar Pustaka

- Alberti F, Sciascia S, Poli A. 2004. Entrepreneurship Education: Notes on an Ongoing Debate. dalam *14th Annual IntEnt Conference*, Italy, July 4-7.
- Edward LJ, Muir EJ. 2005. Promoting Entrepreneurship at The University of Glamorgan through Formal and Informal Learning. *Journal of Small Business and Enterprise Development*; 12,4; ABI/INFORM Global. Pg.613.
- Fitriati R. Entrepreneurship Education: Toward Models in Several Indonesia's University. Prosiding: *The 4th International Conference on Indonesian Studies: Unity, Diversity and Future*.
- Khan SA. 2007-2008. *Entrepreneurship Education in Pakistani Universities*. University of Essex Southend-on-Sea, School of Entrepreneurship and Business.
- Kuratko DF. 2004. *Entrepreneurship Education in The 21st Century: From Legitimization to Leadership*. A Coleman Foundation White Paper USASBE National Conference.
- Minniti M, Bygrave W. 2001. *A Dynamic Model of Entrepreneurial Learning*. Entrepreneurship Theory and Practice. Spring.
- Munford A. 1995. Learning Style and Mentoring. *Industrial and Commercial Training*. Vol. 27 (8): 4-7.
- Priyanto SH. 2009. Mengembangkan Pendidikan Kewirausahaan di Masyarakat. *Andragogia, Jurnal PNFI*, Vol.1, No. 1, Nopember.

- Shane S. 2004. Encouring University Entrepreneurship? The Effect of the Bayh-dole Act on University Patenting in the United States. *Journal of Business Venturing*, 19, 127-151.
- Solomon GT, Duffy S, Tarabishy A. 2002. The State of Entrepreneurship Education in The United States: A Nationwide Survey and Analysis. *International Journal of Entrepreneurship Education* (1) 1: 1-22.
- Sullivan R. 2000. Entrepreneurial Learning and Mentoring. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research* (6) 3: 160-175.
- von Graevenitz G, Harhoff D, Weber R. 2010. The Effect of Entrepreneurship Education. *Journal of Economic Behavior & Organization* 76, 90-112.
- Ward PT, Duray GR, Leong K, Sum CC. 1995. Business Environment, Operations Strategy and Performance: An Empirical Study of Singapore Manufacturers. *Journal of Operation management* (13): 99-115.
- Watts G , Cope J, Hulme M. 1998. Ansoff's matrix, pain and gain : growth strategies and adaptive learning among small food producers, *International Journal of Entrepreneurial Behavior and Research* (4) 2: 101-11.
- Zimmerer TW, Norman MS. 2002. *Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management*. Second edition. New Jersey: prentice Hall,Inc.

**RESEARCH AND BUSINESS (RnB) DIPONEGORO UNIVERSITY DEDICATED
FOR INDONESIA YOUNG TECHNOPRENEUR TO BUILT UP THE BRIGHT
NATION**

Sigit Arrohman

Mechanical Departement, Diponegoro University

Abstrak

Salah satu cara untuk menghadapi tantangan global adalah dengan adanya technopreneur. Banyak negara yang sukses yang dulunya merupakan negara yang berkembang kini telah menjadi raksasa dalam bidang teknologi dan perekomonian dunia, sebut saja Singapura, Korea Selatan, Hongkong, China dan India. Hal yang membuat mereka bisa menjadi raksasa besar dunia adalah dengan bisnis berbasis teknologi yang mereka terapkan. Namun kini Indonesia mencoba untuk menggali potensi technopreneurnya. Salah satunya adalah dengan konsep dan sinergisitas antara pemerintah, universitas, dan industri. Ketiganya sangat berperan dalam menciptakan technopreneur di Indonesia. Pendidikan technopreneur dalam kampus adalah salah satu caranya. RnB hadir untuk menjawab tantangan itu. Sebagai BIC dalam tingkatan Universitas. RnB hadir dengan konsep 20% teori dan 80 % praktik yang dilakukan dengan 3 tingkatan yaitu basic, middle, dan expert. Dengan ketiga tingkatan tersebut diharapkan bisa menghadapi tantangan zaman dengan membentuk technopreneur muda tingkatan universitas.

Kata kunci : tantangan global, sinergisitas, RnB, BIC, Technopreneur

1. Technopreneur

Technopreneur merupakan salah satu kunci untuk menghadapi 3 masalah besar yaitu pangan, energi dan lingkungan. Seorang wirausaha muda yang berbasis teknologi inilah yang menjadi pilar utama menjadikan indonesia menjadi lebih baik. Sekarang ini jumlah wirausaha indonesia tidak kurang dari 0,16 % ini sangat kurang dari normal yaitu 2 %. Jadi sangat dibutuhkan para wirausaha muda.

Wirausaha muda harus memiliki jiwa pendidikan tinggi, inovasi, dan pintar mencari peluang. Pendidikan technopreneur sangat diperlukan untuk menjadi wirausaha muda berbasis inovasi. Hal inilah yang menjadi perbedaan antara wirausaha biasa dengan wirausaha inovasi atau yang dikenal dengan technopreneur.

Secara istilah technopreneur dibagi menjadi 2 kata yaitu teknologi dan entrepreneur. Teknologi sendiri memiliki pengertian penerapan praktis ilmu pengetahuan yang telah kita pelajari untuk menciptakan alat-alat, untuk mengembangkan kemampuan untuk mengekstraksi materi guna menyelesaikan suatu permasalahan yang ada.

Sedangkan enterpreneur merupakan orang yang berani menanggung resiko, dan ketidakpastian keuntungan dan pertumbuhan dengan cara

mengidentifikasi peluang yang ada untuk menciptakan suatu usaha (Zimmerer & Scarborough, 2008)

Beberapa tokoh *technopreneur* di Indonesia adalah Dr. Warsito, M.Eng dengan pemindai topografi 3 dimensi. Arif Witarto, seorang peneliti Bioteknologi di BPPT. Amir Sambodo, Dr. Emil Samil, dan banyak tokoh lainnya. Jerome Lemelson merupakan seorang penemu dari Amerika dengan lebih dari 600 paten.

Beberapa produk temuannya adalah sistem pembaca kode (*barcode*), boneka bersuara, telepon tanpa kabel, mesin fax, jam digital, mesin ATM, dan *hard drive computer*. Steven Wozniak dan Steve Job mengembangkan hobi mereka hingga mereka mampu merakit dan menjual 50 komputer *Apple* yang pertama, atau juga Larry Page dan Sergey Brin mengembangkan karya mereka yang kemudian dikenal sebagai mesin pencari *Google*.

Technopreneur di Asia

Melihat pada beberapa dekade tahun yang lalu negara korea selatan, singapura, taiwan merupakan salah satu negara berkembang, namun sekarang negara tersebut telah berubah menjadi negara yang maju dengan perekomonian yang didasarkan pada penggunaan teknologi.

Perkembangan korea dimulai dengan teknologi tradisional menjadi teknologi semikonduktor. Sedangkan di singapura menjadikan negaranya menekankan kontrak dengan negara barat dan selanjutnya menjadikan teknologi semikonduktor. Taiwan yang terkenal dengan teknologi PC. Yang menjadi titik utama kemajuannya adalah adanya inovasi.

Inovasi tentang teknologi juga mengantarkan India menjadi incaran dunia barat baik bagi outsourcing maupun penanam modal. Contoh teknologi yang dikembangkan oleh India adalah sebuah Handheld PC yang disebut sebagai Simputer.

Simputer dikembangkan untuk pengguna pemula dan dari sisi finansial adalah pengguna kelas menengah bawah. Simputer dijalankan oleh prosesor berbasis ARM yang murah dan menggunakan Sistem operasi berbasis *opensource*. Harga di pasaran adalah sekitar \$200.

Di Filiphina perusahaan SMART mengembangkan metode untuk melayani transfer pengiriman uang dari para pekerja Filipina yang diluar negeri melalui telepon seluler dengan SMS. Menurut laporan Asian Development Bank (ADB), SMART dapat meraup sekitar US \$14–21 trilyun per tahunnya dari biaya transfer program ini. China mulai untuk mengikuti jejak sama. Perusahaan – perusahaan di China mulai mengembangkan kiprahnya di dunia Internasional. Akuisi IBM oleh perusahaan China Lenovo di tahun 2004 dan akuisisi dengan perusahaan tv di prancis.

Studi Posadas menunjukkan bahwa *technopreneurship* di Asia berkembang disebabkan oleh beberapa hal. Pertama, faktor inovasi yang diinspirasi oleh Silicon Valley. Jika revolusi industri Amerika di abad 20 yang lalu dipicu oleh inovasi yang tiada henti dari Silicon valley, maka negara-negara Asia berlomba untuk membangun Silicon Valley mereka sendiri dengan karakteristik dan lokalitas yang mereka miliki.

Kedua adalah untuk menantisipasi dan melepaskan dari ketergantungan dunia barat. Sebagian besar teknologi yang diciptakan dunia barat hanya diperuntukkan untuk masyarakat atas. Hal ini menjadi titik utama karena masih banyak masyarakat asia yang berpendapatan rendah.

2. Arah *Technopreneur* Indonesia

Sebagian besar wacana di negara kita mengarahkan *technopreneurship* seperti dalam definisi kedua di atas. Baik dalam seminar, lokakarya dan berita, maka bisa dijumpai bahwa pemakaian teknologi informasi dapat menunjang usaha bisnis. Terlebih dimasa krisis global seperti sekarang ini, maka peluang berbisnis lewat internet semakin digembar-gemborkan.

Ada kepercayaan bahwa *technopreneurship* menjadi solusi bisnis dimasa lesu seperti sekarang ini. Sebagai contoh, penggunaan perangkat lunak tertentu akan mengurangi biaya produksi bagi perusahaan *meubel*. Jika sebelumnya, mereka harus membuat *prototype* dengan membuat kursi sebagai *sample* dan mengirimkan *sample* tersebut, maka dengan pemakaian perangkat lunak tertentu, perusahaan tersebut tidak perlu mengirimkan *sample* kursi ke pelanggan, namun hanya menunjukkandesain kursi dalam bentuk *soft-copy* saja.

Asumsi ini tidak memperhitungkan harga lisensi *software* yang harus dibeli oleh perusahaan *meubel* tersebut. Jika *technopreneurship* dipahami seperti dalam contoh- contoh ini, maka kondisi ini menyisakan beberapa pertanyaan: Apakah benar *technopreneurship* mampu menjadi solusi bisnis di masa kini? Akan dibawa kemanakah arah *technopreneurship* di negara kita?

Menurut hemat penulis, *technopreneurship* yang dipahami dalam makna yang sesempit ini justru akan menjadi bumerang bagi pelaku bisnis, karena ini akan menciptakan ketergantungan terhadap teknologi buatan barat. Dan ini tidak negara Asia lainnya.

3. Peningkatan *Technopreneur* dalam Kancan Universitas

Peningkatan kemampuan inovasi dan kreatifitas mahasiswa dalam membangun seorang *technopreneur* harus disesuaikan oleh kemampuannya serta dukungan dari stakeholder yang ada. Universitas memiliki kewajiban secara tidak langsung menciptakan seorang *technopreneur*. Hal ini sesuai dengan 3 pilar perguruan tinggi yaitu pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat.

Pengembangan *technopreneur* dalam kampus harus dilakukan secara bersama dan ada wadah yang memayunginya. Misalnya suatu kegiatan mahasiswa. Kampus dapat dijadikan tempat yang aman dan kondusif untuk proses penciptaan seorang *technopreneur* muda.

Penciptaan suatu peran dari kegiatan mahasiswa yang bergerak dalam bidang *technopreneur* sangat penting. Terlebih dalam kehidupan kampus hanya menekankan dunia pendidikan dan sedikit untuk menerapkan ilmunya dalam kehidupan nyata atau masyarakat.

Technopreneur tidak bisa dibentuk dengan hanya pendidikan dan penelitian yang hanya dijadikan tugas untuk mencapai nilai pada mata kuliah.

Tetapi dengan langsung turun ke masyarakat mencari masalah dan membuat cara untuk menyelesaikannya.

Gaya hidup dan budaya *technopreneur* merupakan hal yang tidak bisa diselesaikan hanya dalam satu hari, tetapi memerlukan langkah-langkah jangka panjang. Perlu dibangun kesadaran atau aplikasi, infrastruktur atau akses, dan pendidikan.

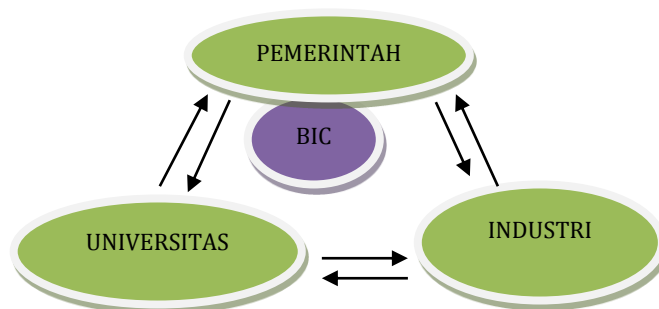
Hal inilah yang berusaha dibangun oleh sekelompok mahasiswa yang tergabung dalam komunitas bernama *Research and Business (R'nB)* Universitas Diponegoro. Keanggotaannya yang terdiri dari lintas fakultas sengaja dikumpulkan karena adanya sebuah pemahaman bahwa pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi melalui penelitian perlu melibatkan lintas bidang keilmuan

4. Sinergitas Antara Pemerintah, Universitas dan Industri

Hampir semua inovasi teknologi merupakan hasil dari suatu kolaborasi, apakah itu kolaborasi antar-pemerintah, antar-universitas, antar-perusahaan, antar-ilmuwan, atau kombinasi dari semuanya. Nantinya akan membentuk suatu sinergi yang memberikan nilai lebih dalam usaha kecil menengah.

Usaha kecil menengah semakin lama semakin pesat saja perkembangannya. Hingga pada tahun 2008 ketika dunia dilanda krisis ekonomi global. Hal ini mengakibatkan nilai ekspor negara kita dan banyak industri besar gulung tikar namun justru usaha kecil menengah bisa bertahan dan tetap berjalan.

Dari contoh diatas bisa dipastikan bahwa peran umkm semakin eksis dalam perokomonian Indonesia. Namun hal ini harus dibarengi dengan kebijakan dari pemerintah. Sinergitas antar pemerintah, universitas dan industri sangat diperlukan seperti umkm adalah pelakunya, pemerintah sebagai regulator dan universitas sebagai pusat penelitian dan inovasi.



Gambar 1. Sinergitas antara pemerintah, universitas, dan industri.

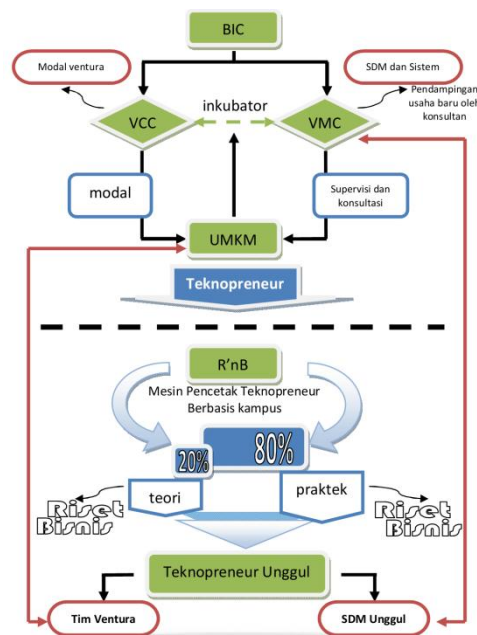
Wacana sinergitas ketiga elemen ini sudah lama dicetuskan oleh berbagai pihak baik di luar maupun dalam negeri. Namun sekali lagi penerapan di lapangan yang masih sangat jauh dari yang diharapkan karena seringkali ketiga elemen ini mempunyai program masing-masing tanpa melihat kebutuhan dan keterpaduan dengan elemen yang lainnya.

BIC merupakan salah satu cara untuk bisa membentuk koordinasi

antar tiga lembaga yaitu pemerintah, universitas, dan industri yang nantinya bisa memberikan nilai tambah pada perekonomian Indonesia.

Universitas tempat ilmu dan teknologi dan pengetahuan yang nantinya hasilnya bisa digunakan oleh industri. Peran pemerintah adalah membuat kebijakan dan regulator.

Peran RnB dan BIC dalam Membangun Jiwa Technopreneur.



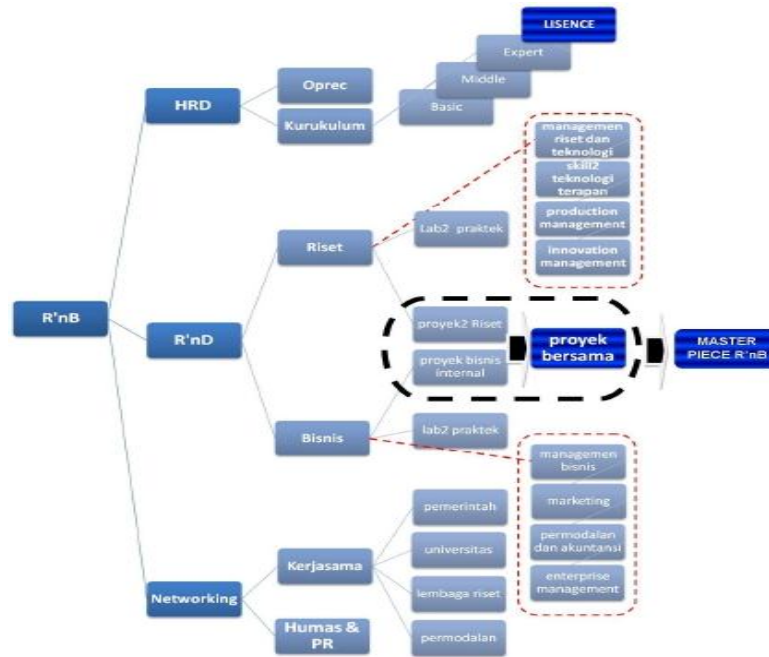
Gambar 2. Peran RnB dalam pembentukan technopreneur.

Technopreneur merupakan salah satu tujuan diciptakannya RnB Undip. Research and Business Undip memberikan gambaran dan pengetahuan akan technopreneur kampus.

RnB tidak jauh beda dengan BIC. Namun jika BIC merupakan penghubung antara universitas, pemerintah dan industri. Sedangkan RnB penghubung antara Mahasiswa sebagai Industri, pihak kampus sebagai universitas dan mitra-mitra sebagai pemerintah.

5. Research and Business (RnB)

R'nB sebagai sarana kaderisasi yang akan melahirkan *technopreneur-Technopreneur* handal. Proses kaderisasi yang dilakukan menggunakan sistem 20-80, 20% teori dan 80% praktik. Kampus atau universitas identik dengan *teoritical*, oleh karena itu diperbesar praktiknya, praktik yang bukan sekedar menjalankan sesuatu yang hanya menggugurkan saja, tetapi diarahkan pada pencetakan SDM yang mampu memenuhi kebutuhan BIC. Luaran R'nB adalah *technopreneur-technopreneur* unggul yang nantinya akan difungsikan sebagai tim ventura dengan karakter SDM yang unggul / *expert* di bidangnya masing-masing berdasarkan keilmuan yang dimiliki.



Gambar 3. Skema dasar RnB

Skema diatas merupakan salah satu diagram alur bagi proses pembentukan technopreneur muda. Dalam gerakannya terdapat 3 tingkatan untuk memberikan pengetahuan akan menjadi technopreneur muda. Ketiga tingkatan itu adalah:

a. **Basic**

Kurikulum dapat ditempuh dalam waktu standar satu semester (6 bulan). Kompetensi yang dimiliki adalah *soft competence*.

b. **Middle**

Kurikulum dapat ditempuh dalam waktu standar 3 semester -- 1 semester teori, 2 semester praktek - (18 bulan). Kompetensi yang dimiliki adalah technopreneur tingkat dasar.

c. **Expert**

Kurikulum dapat ditempuh dalam waktu standar 2 semester (12 bulan). Sudah memiliki salah satu kompetensi inti, yaitu technopreneur sejati, social entrepreneur, peneliti, atau pemegang kebijakan.

Ketiga level diatas merupakan salah satu tingkatan bagi anggota untuk memaksimalkan potensinya dan dalam menciptakan technopreneur muda. Dengan kurikulum yang telah diatur sedemikian rupa untuk mewujudkan technopreneur.

NO	LEVEL	SKILL SPECIFICATION	OUTPUT
1	Basic Skill	<i>Technopreneurship</i> - <i>Basic Research</i> - <i>Basic Business</i>	<i>Softcompetence Building</i>
		<i>Character Building</i> - <i>Basic Leadership</i> - <i>Basic Management</i> - <i>Communication</i>	
2	Middle Skill	<i>Innovation and Inventing Capability: Pembangkitan Ide</i>	<i>Start up and Running Technopreneur</i>
		Kemampuan Analisa Kebutuhan Pasar	
		Manajemen Produksi; meliputi manajemen operasi dan teknologi, manajemen operasional, <i>invention management</i> dan <i>ISO knowledge</i> .	
		Manajemen Strategi Bisnis & Negosiasi Bisnis	
		Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM) berbasis kompetensi	
		Manajemen Keuangan; meliputi manajemen modal ventura dan manajemen keuangan UMKM/T	
		Manajemen pemasaran (barang dan jasa)	
		<i>Community Development</i>	
3	Expert Skill	<i>Science and Competence Management</i>	<i>Running and Development Technopreneur</i>
		<i>Politic and Policy Competence</i>	
		<i>International Business Management</i>	
		<i>Business Growth Management</i>	
		<i>Change Management:</i> Manajemen Perubahan Inovasi	
		<i>Corporate Finance: Pasar Modal</i>	
		<i>ISO Management</i>	

Gambar 4. Indeks kompetensi tiap level.

Indeks kompetensi merupakan suatu ukuran bagaimana nantinya bisa melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi atau tidak adapun pembagian kurikulum tiap level adalah sebagai berikut :

Basic Level

Basic Research

Materi:

1. Pengantar Riset (*research by sheet and research by need*)
2. Metodologi riset

3. Proposal penelitian
4. Program Kreativitas Mahasiswa

Basic Business

Materi:

1. Kewirausahaan
2. Pengantar bisnis dan manajemen

Basic Organization

Materi:

1. Kepemimpinan organisasi
2. Manajemen organisasi
3. Teknik komunikasi

Middle Level

Innovation and Inventing Capability

Materi:

1. *Big thinking start from small thing*
2. *Blue ocean strategy*

Kemampuan Analisis Kebutuhan Pasar

Materi:

Analisis kebutuhan pasar

Manajemen Produksi

Materi:

1. Manajemen operasi dan teknologi I
2. Manajemen inovasi : pengembangan prototipe

Manajemen Strategi Bisnis

Materi:

Negosiasi bisnis (+ simulasi)

Manajemen Sumber Daya Manusia (SDM)

Materi:

Manajemen SDM berbasis kompetensi (+ simulasi)

Manajemen Keuangan

Materi:

1. Manajemen modal ventura
2. Manajemen keuangan UMKM/T

Manajemen Pemasaran

Materi:

Manajemen pemasaran produk dan jasa

Community Development (Comdev)

Materi :

Community development

Teknologi Informasi

Materi:

1. *e-commerce*
2. Sistem informasi

Minimal, mengikuti perkembangan IT

Expert Level

Technology and Operation Management

Materi :

1. Manajemen operasi dan teknologi lanjutan
2. Supply chain management

Politik dan Kebijakan

Materi : Politik dan kebijakan

International Business Management

Materi:

International Business Management

Business Growth Management

Materi:

Business growth management

Rekayasa Sosial Kemasyarakatan

Materi:

Rekayasa sosial kemasyarakatan

Research Application / TTG

Materi :

Research and applied by need

Produk- produk yang dihasilkan RnB dalam membangun technopreneur muda diantaranya adalah membentuk unit usaha baru. Dengan prinsip 80% praktik dan 20 % teori inilah yang mampu menjawab tantangan zaman ini. Berikut adalah contoh perusahaan yang lahir dari RnB:



Gambar 5. Contoh perusahaan yang lahir dari RnB

6. Kesimpulan

- Technopreneur merupakan salah satu cara untuk membuat bangsa Indonesia dapat sejajar dengan bangsa yang lainnya.
- Peningkatan peran dan sinergisitas 3 lembaga untuk membentuk technopreneur muda.
- RnB merupakan salah satu perkumpulan yang dirancang dengan konsep 80% praktik dan 20 % teori sehingga dapat membentuk technopreneur muda.

Daftar Pustaka

Dana LP. (2007). *Asian Models of Entrepreneurship from Indian Union and the Kingdom of Nepal to the Japanese Archipelago: Context, Policy, and Practice*. New Jersey: World Scientific Publishing Co

www.mitimahasiswa.com

Zaques, Edy. 2009. *Bob Sadio: Mereka Bilang Saya Gila*. Kintamani Publishing.

Zuhal. 2008. *Kekuatan Daya Saing Bangsa; Mempersiapkan Masyarakat Berbasis Pengetahuan*, Jakarta: PT. Kompas Media Nusantara.

FAKTOR DETERMINAN PROSES BELAJAR MENGAJAR KEWIRAUSAHAAN DI INSTITUT PERTANIAN BOGOR

*Burhanuddin*⁶ dan Nia Rosiana*⁷*

*Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi Manajemen, Institut Pertanian Bogor

Abstrak

Institut Pertanian Bogor (IPB) sebagai salah satu perguruan tinggi terkemuka berupaya menghasilkan SDM pertanian yang berkualitas dan terbesar di Indonesia. Dalam sepuluh tahun terakhir, IPB telah memasukkan Mata Kuliah Kewirausahaan dalam kurikulum pendidikan mahasiswa program sarjana. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perilaku kewirausahaan mahasiswa di IPB dan menganalisis faktor-faktor determinan proses belajar mengajar kewirausahaan di IPB. Kajian dilakukan pada tahun ajaran 2011/2012. Jenis data adalah data primer dan data sekunder. Metode analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis faktor. Hasil kajian menunjukkan bahwa perilaku wirausaha Mahasiswa IPB tergolong tinggi dengan karakter yang kuat pada kemauan mengambil risiko. Faktor determinan proses belajar mengajar kewirausahaan di IPB adalah Practical Learning Centre dan Practical Based Learning.

Kata kunci: perilaku wirausaha, proses belajar mengajar kewirausahaan

1. Pendahuluan

Pelaksanaan pendidikan yang menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas memerlukan perbaikan yang komprehensif di berbagai sektor. Proses belajar mengajar di perguruan tinggi merupakan upaya untuk menyelenggarakan suatu sistem pendidikan nasional yang diatur dalam Undang-Undang sebagai salah satu lembaga penyedia utama *human capital* di Indonesia. Oleh karena itu, Institut Pertanian Bogor sebagai perguruan tinggi pencetak sarjana bidang pertanian merupakan pensuplai utama wirausaha pertanian. Peluang ini telah diantisipasi oleh Institut Pertanian Bogor yang dijabarkan dalam deklarasi lima pilar pendidikan sebagai pedoman penyelenggaraan pendidikan dan pembinaan mahasiswa, yaitu (1) Profesionalisme (*Academic Professionalism*), (2) Kepekaan Sosial (*Social Awareness*), (3) Kepedulian terhadap Lingkungan (*Environmental Concern*), (4) Jiwa Kewirausahaan (*Entrepreneurship*), dan (5) Moral dan Etika (*Moral and Ethics*).

Melalui lima pilarnya ini, Institut Pertanian Bogor berperan aktif dalam menciptakan sarjana pertanian yang mampu menciptakan pekerjaan (job creator) bukan pencari kerja (job seeker). Selain untuk mengurangi jumlah pengangguran, juga untuk mengembangkan kualitas petani, sekaligus

⁶ Email: burhan@ipb.ac.id

⁷ Email: nia_rosianafwk@yahoo.com

ikut menyelesaikan masalah ketenagakerjaan. Hal ini karena salah satu strategi pemulihan dan rekonstruksi ekonomi bertumpu pada penciptaan lapangan kerja. Oleh karena itu, Institut Pertanian Bogor sudah berada pada jalur yang tepat sebagian penyuplai wirausaha pertanian.

Kewirausahaan adalah semangat, sikap, perilaku dan/atau yang mengarah pada upaya mencari, menciptakan, dan menerapkan cara kerja, teknologi dan produk baru untuk meningkatkan efisiensi dalam rangka memberikan pelayanan yang lebih baik dan/atau memperoleh keuntungan yang lebih besar. Dengan kata lain, kewirausahaan juga merupakan pengetahuan tentang nilai, jiwa, sikap dan tindakan yang dilandasi oleh semangat *added value*, sehingga tercermin dalam berpikir, bersikap dan bertindak yang mengutamakan inovasi, kreativitas, dan kemandirian.

Jika peningkatan jumlah mahasiswa Institut Pertanian Bogor berkontribusi positif bagi pengurangan jumlah pengangguran dan sinyal bagi penumbuhan pertanian, maka kajian proses belajar mengajar kewirausahaan sangat mendesak untuk dilakukan. Apalagi, Institut Pertanian Bogor setiap tahun mencetak lebih dari 2000 sarjana bidang pertanian baru. Pertanyaan kemudian adalah bagaimana Institut Pertanian Bogor menciptakan iklim yang kondusif mempercepat tumbuhnya wirausaha mahasiswa? Untuk itu, dapat dimulai dengan mengidentifikasi dan menganalisis aktivitas kewirausahaan yang selama ini berkembang di Institut Pertanian Bogor.

Faktanya, proses belajar mengajar yang diterapkan di berbagai perguruan tinggi saat ini lebih terfokus pada bagaimana menyiapkan para mahasiswa yang cepat lulus dan mendapatkan pekerjaan. Lalu bagaimana melakukan perubahan supaya Mata kuliah Kewirausahaan dapat menjadi spirit dan mengembangkan skill serta *knowledge* mahasiswa? Hal ini terkait erat dengan proses belajar mengajar Kewirausahaan, sehingga kajian dibidang ini akan mendorong pada peningkatan *entrepreneurial skill* mahasiswa.

Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas maka kajian ini bertujuan untuk menganalisis proses belajar mengajar kewirausahaan di Institut Pertanian Bogor. Adapun Tujuan khusus dari kajian ini adalah:

1. Mengidentifikasi perilaku kewirausahaan mahasiswa di Institut Pertanian Bogor;
2. Menganalisis faktor-faktor determinan proses belajar mengajar kewirausahaan di Institut Pertanian Bogor.

2. Kerangka Pemikiran

Wirausaha adalah individu yang memiliki pengendalian tertentu terhadap alat-alat produksi dan menghasilkan lebih banyak daripada yang dapat dikonsumsinya atau dijual atau ditukarkan agar memperoleh pendapatan (McClelland 1961). Wirausaha adalah pencipta kekayaan melalui inovasi, pusat pertumbuhan pekerjaan dan ekonomi, dan pembagian kekayaan yang bergantung pada kerja keras dan pengambilan risiko (Bygrave 2004).

Davidsson (2003) dan Kirzner (1973) berpendapat bahwa wirausaha merupakan perilaku kompetitif yang mendorong pasar, bukan hanya

menciptakan pasar baru, tetapi menciptakan inovasi baru ke dalam pasar, sekaligus sebagai kontribusi nyata dari wirausaha sebagai penentu pertumbuhan ekonomi. Lebih tegas Wennekers dan Thurik (1999) dan Carree dan Thurik (2003) menyatakan bahwa pada dasarnya, wirausaha memberikan kontribusi pada kinerja ekonomi dengan memperkenalkan inovasi, menciptakan perubahan, menciptakan persaingan dan meningkatkan persaingan.

Yang (2007) mengungkapkan bahwa setelah hampir dua dekade hilang dari lansekap ekonomi Cina, kewirausahaan dihidupkan kembali pada akhir 1970-an. Awalnya dimaksudkan untuk menyelesaikan masalah pengangguran dan kemiskinan, ternyata energi kewirausahaan masyarakat secara serius menjadi kebijakan ekonomi Cina. Cina menyadari bahwa jauh lebih efisien untuk meningkatkan perekonomian dengan memberikan ruang gerak lebih bebas pada wirausaha daripada kontrol negara yang ketat. Hasilnya sangat luar biasa, bahkan saat ini Cina menjadi kekuatan ekonomi baru di dunia. Selain pertumbuhan ekonominya berkembang pesat, wirausaha juga telah membuat standar kehidupan Cina lebih tinggi.

Kewirausahaan pertanian merupakan fenomena yang relatif baru. Era ekonomi pasar bebas mengharuskan petani menjadi lebih mandiri dan kewirausahaan pertanian mengembangkan keterampilan baru petani dan kemampuan fungsional agar petani kompetitif. Oleh karena itu, menurut Duczkowska-Małysz (1993) kewirausahaan pertanian diartikan sebagai semua kegiatan yang membantu para petani untuk menyesuaikan diri dengan ekonomi pasar bebas. Dengan kata lain, pengembangan kewirausahaan pertanian merubah kualitas manajemen produksi pertanian, yakni mengurangi risiko kegagalan.

Pengembangan kewirausahaan pertanian terkait erat dengan modernisasi pertanian di pedesaan. Modernisasi pertanian yang tetap merekonstruksi pembangunan lingkungan pertanian yang lestari dan menciptakan lapangan kerja baru di daerah pedesaan. Menurut Dollinger (2003) kewirausahaan pertanian adalah pembentukan organisasi ekonomi petani yang inovatif untuk tujuan mendapatkan laba atau pertumbuhan ekonomi pedesaan dalam kondisi risiko dan ketidakpastian.

Namun demikian, harus dipahami bahwa di pedesaan ada banyak tipe petani. Menurut Lauwere *et al.* (2002) ada lima kelompok petani, yakni adalah petani yang membuat perubahan ekonomi, petani yang mengakui bahwa keberhasilan finansial perlu diimbangi dengan peran sosial dan lingkungan, petani yang sukses dengan fokus pada kegiatan pertaniannya, petani yang melakukan diversifikasi usahatani, dan petani yang enggan untuk merangkul perubahan.

Hasil penelitian Dabson (2005) menyimpulkan bahwa lebih dari dua per tiga dari semua pekerjaan baru yang diciptakan di Amerika Serikat dikembangkan melalui semangat kewirausahaan yang melibatkan usaha kecil. Oleh karena itu, pembangunan ekonomi pedesaan dan kewirausahaan pedesaan sangat jelas berhubungan. Fakta ini memberi keyakinan bahwa perekonomian pedesaan di Indonesia pun juga dapat digerakkan oleh kewirausahaan, yakni kewirausahaan pertanian. Hal ini karena wirausaha

petani mampu mendiversifikasi produknya, menciptakan pasar baru, dan memanfaatkan teknologi baru di lingkungan pedesaan.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kampus Institut Pertanian Bogor (IPB), Dramaga Kabupaten Bogor. Pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) berdasarkan pertimbangan bahwa IPB merupakan lembaga pencetak sarjana bidang pertanian terbesar di Indonesia yang menerapkan Mata kuliah Kewirausahaan pada mahasiswa program sarjana. Waktu pelaksanaan kajian yaitu pada tahun ajaran 2011/2012.

Populasi dalam kajian ini yaitu mahasiswa IPB program sarjana yang telah dan sedang mengambil Mata kuliah Kewirausahaan pada semester yang berlaku pada saat kajian. Sampel yang diambil yaitu sebanyak 100 orang yang diambil dengan teknik *convenient sampling*.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Alat yang digunakan dalam kajian ini adalah kuesioner. Upaya untuk memastikan bahwa kuesioner yang digunakan dapat dipercaya dan valid, maka dilakukan uji reliabilitas dan uji validitas. Pengolahan menggunakan perangkat lunak SPSS dan Excel.

Ada dua jenis analisis yang digunakan dalam kajian ini, yaitu Analisis Statistik Deskriptif dan Analisis Faktor. Analisis deskriptif untuk menjelaskan perilaku wirausaha mahasiswa, sedangkan analisis faktor untuk menjelaskan faktor determinan proses belajar mengajar kewirausahaan. Analisis faktor digunakan untuk melihat dua jenis proses belajar mengajar, yaitu metode kuliah ideal dan metode praktikum ideal. Proses inti dari analisis faktor, yakni mengekstraksi sekumpulan variabel, sehingga terbentuk satu atau lebih faktor. Metode yang digunakan dalam proses ekstraksi ini adalah Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*).

4. Hasil dan Pembahasan

Perilaku Wirausaha Mahasiswa

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata skor perilaku wirausaha mahasiswa sebesar 217.39 yang berada pada kategori tinggi, sedangkan komponen perilaku wirausaha yang berkategori sangat tinggi yaitu pengetahuan berwirausaha. Hal ini berarti bahwa pengetahuan mahasiswa mengenai kewirausahaan lebih tinggi dibandingkan dengan sikap dan tindakan dalam berwirausaha. Tingginya Pengetahuan wirausaha mahasiswa ini juga mengindikasikan proses belajar mengajar kewirausahaan yang masih fokus pada penajaman teori yang umumnya dosen masih sebagai pusatnya. Sikap wirausaha yang masuk kategori sedang mengindikasikan bahwa aspek persepsi, kesukaan, motivasi, dan pandangan mahasiswa terhadap kewirausahaan kurang mendapat perhatian dan porsi dalam proses belajar mengajar kewirausahaan.

Tabel 1 Rataan Hitung Skor Perilaku Wirausaha Mahasiswa IPB

No	Keterangan	Rataan	Kategori
1	Pengetahuan Wirausaha	89.39	Sangat Tinggi
2	Sikap Wirausaha	62.94	Sedang
3	Tindakan Wirausaha	65.07	Tinggi
PERILAKU WIRAUSAHA		217.39	Tinggi

Selain itu, pengetahuan wirausaha dapat diperoleh mahasiswa tidak hanya melalui kuliah kewirausahaan, tetapi juga melalui seminar kewirausahaan, pelatihan kewirausahaan, maupun studi literatur yang dapat dilakukan secara mandiri ataupun berkelompok. Sebaliknya, Sikap dan Tindakan wirausaha kurang dapat dieksplorasi oleh mahasiswa secara mandiri. Padahal Sikap wirausaha mencerminkan komponen afektif mahasiswa dalam menanggapi peluang usaha yang menyangkut komitmen terhadap pelaksanaan usaha. Sedangkan Tindakan wirausaha mencerminkan hal yang dilakukan oleh wirausaha dalam mencapai tujuannya dalam berwirausaha.

Selanjutnya, Tabel 2 menunjukkan karakter wirausaha mahasiswa IPB yang terdiri dari dua unsur utama yaitu kepribadian dan kepercayaan diri. Komponen kepribadian mencakup kebebasan, disiplin diri, dorongan dan keinginan, dan kemampuan menghadapi risiko. Berdasarkan hasil analisis skor kepribadian mahasiswa dalam penentuan karakter wirausaha yaitu sebesar 70.3. Tabel 2 juga menunjukkan bahwa komponen yang memiliki skor paling tinggi pada unsur kepribadian adalah kemampuan dalam menghadapi risiko. Hal ini mengindikasikan bahwa proses belajar mengajar kewirausahaan di IPB sudah dalam jalur yang benar. Karakter keberanian mengambil risiko merupakan karakter utama dari wirausaha yang dinyatakan dengan tegas didalam mendiskripsikan seorang wirausaha, sekaligus sebagai pembeda dari yang bukan wirausaha.

Tabel 2 Skor Karakter Wirausaha Mahasiswa IPB

No	Unsur-Unsur Karakter	Skor (0-100)
1	Kepribadian	70.3
	a. Kebebasan	68.4
	b. Disiplin Diri	71.7
	c. Dorongan dan Keinginan	69.1
	d. Kemampuan menghadapi risiko	71.9
2	Kepercayaan Diri	63.6
Rataan Karakter Wirausaha		63.6

Faktor Determinan Metode Kuliah Kewirausahaan Ideal

Berdasarkan Tabel 3 faktor pertama yang terbentuk dari hasil analisis faktor, yaitu sinergi kuliah-praktikum dan metode berpusat ke mahasiswa dan praktek. Faktor pertama ini dicirikan oleh enam subfaktor yaitu dosen memberikan isi kuliah sesuai dengan slide yang ditampilkan, dosen memberikan pengalaman berwirausaha ketika di perkuliahan, dosen

memberikan metode belajar bernuansa praktek, metode belajar kuliah yang diharapkan (*learning student centre*), metode belajar kuliah yang diharapkan (*practical learning centre*), keterkaitan materi kuliah dengan praktikum. Faktor determinan paling tinggi pada faktor pertama yaitu metode belajar kuliah yang diharapkan (*Practical learning centre*).

Tabel 3 Hasil Analisis Faktor pada Metode Belajar Kuliah Kewirausahaan Ideal

Faktor	Variabel Anggota	Nilai Loading Factor	
1 Sinergi kuliah-praktikum dan metode berpusat ke mahasiswa & praktek	P20	Dosen memberikan isi kuliah sesuai dengan slide yang ditampilkan	0.538
	P21	Dosen memberikan pengalaman berwirausaha ketika di perkuliahan	0.746
	P23	Dosen memberikan metode belajar bernuansa praktek	0.848
	P25	Metode belajar kuliah yang diharapkan → <i>Learning student centre</i>	0.626
	P26	Metode belajar kuliah yang diharapkan → <i>Practical learning centre</i>	0.944
	P27	Keterkaitan materi kuliah dengan praktikum	0.820
2 Penjelasan aturan perkuliahan	P16	Dosen menjelaskan GBPP ketika di awal kuliah	0.875
	P17	Dosen menjelaskan selang mutu nilai MK.Kewirausahaan	0.882
	P18	Dosen menjelaskan peraturan yang disepakati mahasiswa dan dosen dalam melakukan perkuliahan	0.785
	P19	Dosen menjelaskan isi kuliah sesuai dengan GBPP	0.746
3 Materi kuliah dan kecakapan dosen	P20	Dosen memberikan isi kuliah sesuai dengan slide yang ditampilkan	0.585
	P22	Dosen memberikan metode belajar bernuansa teori	0.891
	P24	Metode belajar kuliah yang diharapkan → <i>Learning teaching center</i> (berpusat ke dosen/dosen lebih aktif)	0.697

Faktor kedua yang terbentuk yaitu penjelasan peraturan perkuliahan. Variabel yang mencirikan faktor ini yaitu dosen menjelaskan GBPP ketika di awal kuliah, dosen menjelaskan selang mutu nilai mata kuliah kewirausahaan, dosen menjelaskan peraturan yang disepakati mahasiswa dan dosen dalam melakukan perkuliahan, dan dosen menjelaskan isi kuliah sesuai dengan GBPP. Faktor determinan paling tinggi yaitu dosen menjelaskan selang mutu nilai Mata kuliah Kewirausahaan. Hal ini dapat meningkatkan motivasi mahasiswa jika mereka mengetahui dari awal selang nilai yang telah ditetapkan, sekaligus dapat meningkatkan Sikap Wirausaha Mahasiswa.

Faktor ketiga yang terbentuk yaitu materi kuliah dan kecakapan dosen dalam mengajar. Faktor determinan tinggi dari faktor ketiga ini yaitu dosen memberikan metode belajar yang bernuansa teori. Hal ini akan menunjang dan memperkuat dasar pemikiran mahasiswa dalam melaksanakan praktikum kewirausahaan.

Faktor Determinan Metode Belajar Praktikum Kewirausahaan Ideal

Berdasarkan Tabel 4 faktor pertama yang terbentuk dari hasil analisis faktor, yaitu penjelasan peraturan praktikum. Faktor pertama ini dicirikan oleh lima subfaktor yaitu dosen/Asisten praktikum menjelaskan GBPP ketika di awal praktikum, dosen/Asisten praktikum menjelaskan proporsi nilai praktikum kewirausahaan terhadap nilai mutu akhir, dosen/Asisten praktikum menjelaskan peraturan yang disepakati mahasiswa dan asisten praktikum dalam melakukan praktikum, dosen/Asisten praktikum menjelaskan isi praktikum sesuai dengan GBPP, metode belajar praktikum yang diharapkan (*learning teaching center*). Faktor yang menjadi penciri paling kuat pada faktor ini adalah dosen/Asisten praktikum menjelaskan proporsi nilai praktikum kewirausahaan terhadap nilai mutu akhir.

Tabel 4 Hasil Analisis Faktor pada Metode Belajar Praktikum kewirausahaan Ideal

Faktor	Variabel Anggota	Nilai Loading Factor
1 Penjelasan Peraturan Praktikum	P42 Dosen/Asisten praktikum menjelaskan GBPP ketika di awal praktikum	0.894
	P43 Dosen/Asisten praktikum menjelaskan proporsi nilai praktikum kewirausahaan terhadap nilai mutu akhir	0.906
	P44 Dosen/Asisten praktikum menjelaskan peraturan yang disepakati mahasiswa dan asprak dalam melakukan praktikum	0.821
	P45 Dosen/Asisten praktikum menjelaskan isi praktikum sesuai dengan GBPP	0.700
	P48 Metode belajar praktikum yang diharapkan → <i>learning teaching center</i>	0.744
2 Kecakapan Dosen/Asisten Praktikum dan pusat pembelajaran	P46 Dosen/Asisten praktikum memberikan pengalaman berwirausaha ketika di praktikum	0.832
	P47 Dosen/Asisten praktikum komunikatif/cakap dalam menyampaikan materi praktikum	0.801
	P49 Metode belajar praktikum yang diharapkan → <i>learning student center</i>	0.632
	P50 Metode belajar praktikum yang diharapkan → <i>practical based learning</i>	0.845

Faktor kedua yang terbentuk yaitu Kecakapan Dosen/Asisten Praktikum dan pusat pembelajaran. Faktor determinan yang tertinggi dengan faktor ini yaitu metode belajar praktikum yang diharapkan (*practical based*

learning). Jadi, metode belajar ideal yang diharapkan mahasiswa yaitu lebih banyak pada kegiatan praktikum.

5. Kesimpulan

Perilaku wirausaha Mahasiswa IPB tergolong tinggi, dengan tingkat pengetahuan wirausaha yang sangat tinggi, sikap wirausaha sedang, dan tindakan wirausaha yang tinggi. Karakter wirausaha Mahasiswa IPB di bentuk oleh kemampuannya menghadapi risiko, disiplin diri, dan motivasi atau keinginan diri yang kuat.

Faktor determinan proses belajar mengajar kewirausahaan di IPB adalah *Practical Learning Centre*, dosen menjelaskan selang mutu nilai, dosen memberikan metode belajar yang bernuansa teori, dan dosen/Asisten praktikum menjelaskan proporsi nilai praktikum kewirausahaan terhadap nilai mutu akhir serta *Practical Based Learning*.

Daftar Pustaka

- Bygrave WD. 2004. *The Portable MBA in Entrepreneurship: Third Edition*/edited by William D. Bygrave , Andrew Zacharakis. – Ed. 3 – New Jersey : John Willey & Sons Inc.
- Carree MA, Thurik R. 2003. The Impact of Entrepreneurship on Economic Growth. in David B. Audretsch and Zoltan J. Acs (eds.), *Handbook of Entrepreneurship Research*, Boston/Dordrecht:Kluwer-Academic Publishers: 437–471.
- Dabson B. 2005. *Entrepreneurship as a Core Economic Development Strategy for Rural America*. Truman School of Public Affairs, University of Missouri-Columbia.
- Davidsson P. 2003, The Domain of Entrepreneurship Research: Some Suggestions. in Jerome A. Katz and Dean Shepherd (eds.). *Cognitive Approaches to Entrepreneurship Research, Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth* 6: 315–372.
- Dollinger MJ. 2003. *Entrepreneurship–Strategies and Resources*. Pearson International Edition, New Jersey.
- Duczkowska-Małysz K. 1993. *Entrepreneurialism of rural areas; multifunctional villages*. Warszawa.
- Kirzner IM. 1973. *Competition and Entrepreneurship*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lauwere C, de Verhaar K, Drost H. 2002. *The Mystery of Entrepreneurship; Farmers looking for new pathways in a dynamic society*, In Dutch with English summary. Wageningen University and Research Centre.
- McClelland DC. 1961. *The Achieving Society*. D. Van Nostrand. Place of Publication: Princeton, NJ. Publication.
- Wennekers S, Thurik R. 1999. Linking Entrepreneurship and Economic Growth. *Small Business Economics* 13 (1): 27–55.
- Yang K. 2007. *Entrepreneurship in China*. Published by Ashgate Publishing Limited Gower House Croft Road Aldershot Hampshire GU11 England.

PROTOTIPE PERMAINAN EDUKASI BERBASIS RPG SEBAGAI ALAT PEMBELAJARAN MANDIRI DAN INOVATIF

*Hartrisari** ^{**8} dan Rafanoharana***

*Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fateta, IPB

**SEAMEO BIOTROP

***CIFOR

Abstrak

Kondisi pendidikam di Indonesia saat ini masih dinilai tertinggal dibandingkan negara-negara Asean. Beberapa faktor yang menyebabkan kondisi tersebut adalah faktor ekonomi, sarana prasarana, kurikulum dan kualifikasi pengajar. Saat ini, pengajar berfokus pada penyelesaian materi dan umumnya masih memanfaatkan media ajar dalam bentuk ceramah/tatap muka. Dengan akan diberlakukannya kurikulum 2013, maka pengajar dituntut lebih kreatif dalam memberikan pengajaran agar peserta didik dapat belajar secara lebih mandiri. Dengan perkembangan teknologi informasi maka banyak media ajar yang dapat dikembangkan dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan. Salah satu bentuk media ajar adalah permainan edukasi berbasis RPG maker. Sebagai contoh pada makalah ini, permainan edukasi berjudul "Savior of the Earth" berbasis RPG maker telah mampu menunjukkan kinerjanya sebagai media belajar mandiri dan inovatif untuk mata ajaran lingkungan bagi tingkat sekolah dasar. Permainan edukasi ini dapat memberikan motivasi belajar secara mandiri bagi peserta didik dalam rangka memahami materi ajar, dan pengajar baik guru maupun orang tua dapat mengevaluasi hasil belajar melalui akumulasi nilai pada permainan ini.

Kata kunci : permainan edukasi, RPG maker, inovatif, mandiri

1. Pendahuluan

Sesuai dengan Undang-Undang Dasar 1945 pasal 31 ayat 1 sampai dengan 5 dinyatakan bahwa setiap warga negara berhak mendapat pendidikan dan pemerintah wajib membiayainya, pemerintah menyelenggarakan satu sistem pendidikan nasional dan memprioritaskan anggaran untuk memenuhi kebutuhan penyelenggaraan pendidikan nasional. Hal ini menunjukkan bahwa pemerintah bertanggungjawab atas pendidikan bagi seluruh masyarakat Indonesia. Salah satu kebijakan pemerintah terkait penyelenggaraan pendidikan adalah program wajib belajar 9 tahun yang dimulai sejak tahun 1994 dan merupakan kelanjutan dari program wajib belajar 6 tahun. Sejak tahun 2012 mulai dicanangkan rencana program wajib belajar 12 tahun.

Pada kenyataannya kondisi pendidikan di Indonesia masih sangat tertinggal dibandingkan negara-negara di kawasan ASEAN. Berdasarkan

⁸ Email: sari@biotrop.net

laporan *Education for all Global Monitoring Report* (UNESCO, 2011) dinyatakan bahwa Indonesia berada di peringkat 69 dari 127 negara dalam *Education Development Index* dengan banyaknya jumlah siswa yang putus sekolah. Menurut Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, banyaknya siswa yang putus sekolah disebabkan tingginya biaya pendidikan yang membuat siswa tidak dapat melanjutkan pendidikannya. Hal ini menjadi ironis mengingat seharusnya pemerintah menyediakan anggaran penyelenggaraan pendidikan dasar. Dunia pendidikan juga dihadapkan pada tantangan untuk meningkatkan akses, pemerataan dan kualitas layanan pendidikan terutama untuk jenjang pendidikan dasar. Alasan masih adanya anak-anak yang tidak sekolah terutama dikarenakan alasan ekonomi atau tinggal di daerah terpencil yang belum terjangkau oleh layanan pendidikan. Program wajib belajar 9 tahun masih memiliki kendala dalam implementasi dengan ditemukannya beberapa sekolah yang masih menarik berbagai iuran yang memberatkan orang tua terutama keluarga miskin. Sarana dan prasarana pendidikan juga sangat minim. Survey pada tahun 2012 membuktikan bahwa pada jenjang SD baru 3.29% atau 146904 unit sekolah yang dikategorikan pada sekolah standar nasional, 51.71%.

Dari sisi pengajar, secara umum dapat dikatakan bahwa kualitas guru dan kompetensi guru di Indonesia juga masih belum sesuai dengan yang diharapkan. Dari sisi kualifikasi pendidikan, hingga saat ini, dari 2,92 juta guru, baru sekitar 51 persen yang berpendidikan S-1 atau lebih, sedangkan sisanya belum berpendidikan S-1. Dari sisi kurikulum banyak guru mengeluhkan bahwa penerapan kurikulum saat ini membuat para guru sibuk menyelesaikan materi pelajaran selama semester berlangsung. Mayoritas guru juga masih menggunakan metoda ceramah sebagai cara pembelajaran.

Dalam rangka meningkatkan kualitas pendidikan, apalagi dengan penerapan kurikulum 2013, guru dituntut lebih kreatif dan inovatif dalam melaksanakan proses belajar mengajar di sekolah. Salah satu media yang dapat digunakan dalam proses belajar mengajar adalah media permainan. Sebagai media pembelajaran, permainan memiliki beberapa kelebihan, antara lain melibatkan partisipasi aktif dari peserta didik untuk belajar, memberikan umpan balik, menyelesaikan persoalan dengan memberikan pengalaman nyata serta dapat diulangi sebanyak yang dikehendaki. Permainan juga bersifat luwes dan dapat dipakai untuk berbagai tujuan pendidikan, mudah dibuat dan diperbanyak.

RPG (Role Play Game) maker merupakan salah satu perangkat lunak yang dapat digunakan dalam pembuatan permainan edukasi. Sesuai dengan namanya, maka permainan yang dibuat dengan perangkat lunak ini menggunakan tokoh-tokoh khayalan yang harus membentuk suatu cerita yang terintegrasi. Pembuat permainan perlu membuat rangkaian cerita yang dapat merepresentasikan tujuan yang ingin dicapai.

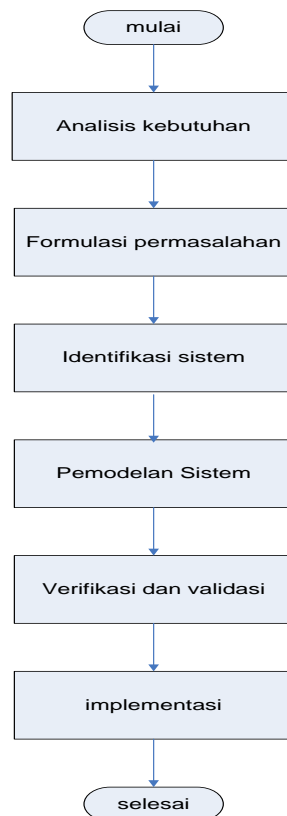
2. Tujuan

Makalah ini bertujuan untuk membuat prototype permainan edukasi berbasis RPG maker yang dapat digunakan sebagai alat pembelajaran

mandiri dan inovatif. Dalam makalah ini prototype yang dihasilkan merupakan contoh permainan edukasi yang ditujukan untuk murid tingkat sekolah dasar.

3. Metoda

Metoda yang digunakan adalah pendekatan sistem. Pendekatan sistem digunakan dalam perancangan model. Diagram pendekatan sistem dapat dilihat pada Gambar 1. Pendekatan sistem dimulai dengan analisis kebutuhan dari semua pemangku kepentingan. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dapat diidentifikasi kebutuhan-kebutuhan yang sinergis atau kontradiktif. Kebutuhan yang kontradiktif perlu ditindaklanjuti dengan solusi alternatif. Diagram input output atau diagram alir dihasilkan dari tahap identifikasi sistem. Tahap selanjutnya adalah pemodelan sistem yang dilanjutkan dengan verifikasi dan validasi serta implementasi sistem.



Gambar 1. Tahapan pendekatan sistem

Dalam penyusunan prototype permainan edukasi ini pemangku kepentingan terdiri dari: guru, peserta didik, orang tua murid dan pemerintah. Mengingat bahwa pada kajian ini sebagian besar kebutuhan pemangku kepentingan adalah sama yaitu terbentuknya media pembelajaran berbentuk permainan yang dapat digunakan dengan mudah namun mengandung seluruh materi yang harus disampaikan dalam bentuk yang menarik, interaktif, relatif mudah dan dapat digandakan, maka kebutuhan dapat dianggap sinergis untuk seluruh pemangku kepentingan. Oleh karena

iotu, maka tahap metodologi akan difokuskan pada penyusunan model, yaitu prototipe permainan edukasi menggunakan RPG maker.

Tahapan yang harus dilalui dalam membuat permainan berbasis RPG maker adalah sebagai berikut :

1. Tahap Perencanaan Kebutuhan. Pada tahap ini perancang harus mengidentifikasi tentang fungsi apa saja yang dibutuhkan dalam permainan termasuk fitur, karakter, peta lokasi, music, efek suara dan jalan cerita. Hasil dari tahap ini disebut *story board*.
2. Tahap Perancangan Penggunaan. Pada tahap ini dilakukan perancangan proses dan perancangan antarmuka dari permainan yang dibuat menggunakan perangkat lunak RPG maker.
3. Tahap Konstruksi. Pada tahap ini dilakukan pengkodean terhadap rancangan-rancangan yang telah dibuat dan didefinisikan untuk menjadikan sebuah permainan menjadi game yang terintegrasi dan lengkap
4. Tahap Pelaksanaan. Pada tahap ini dilakukan pengujian dan analisis pengujian terhadap permainan yang telah dibuat.

4. Hasil Perancangan Prototipe Permainan Edukasi "Savior of the Earth"

Perancangan prototype permainan edukasi "Savior of the Earth" (Penyelamat bumi) ditujukan untuk membuat permainan bagi siswa tingkat sekolah dasar dalam rangka pemahaman terhadap penyelamatan lingkungan. Prototype permainan ini dirancang dalam rangka mengajarkan tentang kesadaran lingkungan sedini mungkin bagi anak-anak tingkat sekolah dasar. Alur cerita dalam permainan ini adalah tentang petualangan seorang pemuda yang didaulat menjadi seorang ksatria (warrior) dalam rangka menyelamatkan seorang putri raja yang diculik oleh seekor naga. Cerita petualangan dari warrior ini akan berlangsung di beberapa setting lokasi dan berinteraksi dengan monster, nelayan dan beberapa tokoh lainnya. Pada setiap lokasi tokoh utama (warrior) akan diberi pertanyaan yang terkait dengan mata pelajaran lingkungan.

Prototipe permainan ini dirancang dalam 5 setting lokasi, yaitu istana raja, hutan, pegunungan, pelabuhan dan pegunungan es. Di semua lokasi kecuali pegunungan es, tokoh utama harus menjawab pertanyaan. Setiap jawaban yang benar akan diberi nilai, sedangkan jawaban yang salah akan mengurangi nilai. Nilai akan diakumulasikan di akhir permainan untuk mengevaluasi pemahaman siswa. Apabila pemain mendapatkan nilai lebih dari nilai standar (misalkan 60), maka siswa dapat dianggap memahami mata ajaran tersebut.

Berdasarkan story board yang telah dibuat, dirancang tampilan antarmuka dengan pengguna, termasuk di mana harus memasukkan pertanyaan-pertanyaan terkait materi mata pelajaran agar tidak mengganggu jalan cerita secara keseluruhan.

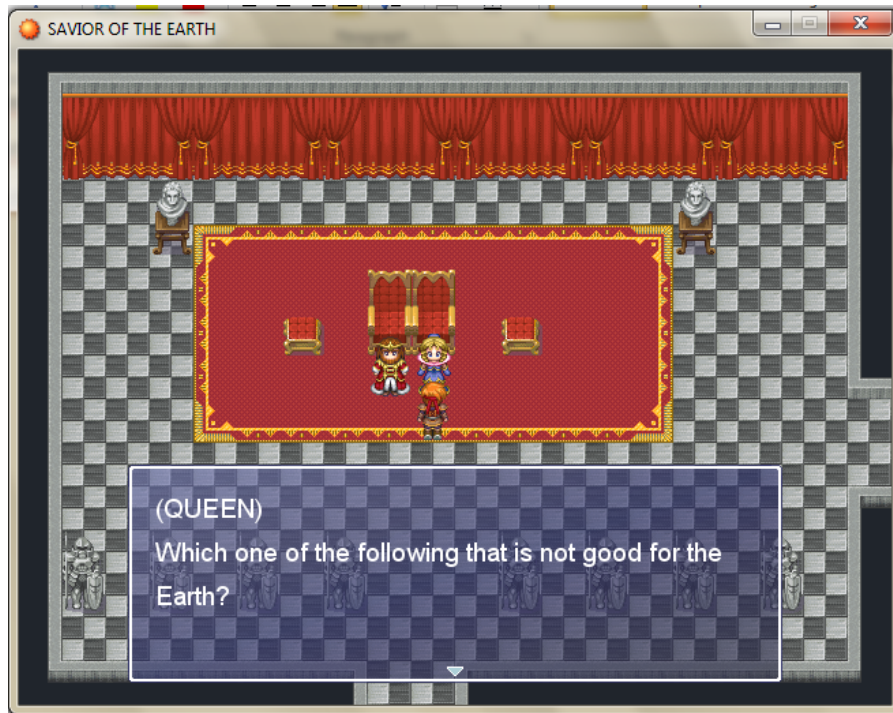
Hasil konstruksi dari permainan berupa permainan yang terintegrasi mulai dari awal hingga akhir sesuai dengan alur cerita yang telah dibuat. Pemilihan musik juga perlu dilakukan pada tahap ini.

Tampilan awal permainan edukasi *Savior of the Earth* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan awal permainan Savior of the Earth

Pada tampilan awal ini pemain dapat memilih untuk memulai kembali permainan, meneruskan permainan yang sebelumnya ataupun mematikan atau keluar dari permainan. Setelah pemain memilih permainan baru, maka permainan akan dimulai. Dalam pelaksanaan permainan pertanyaan akan diajukan di setiap lokasi permainan. Contoh tampilan pertanyaan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Contoh tampilan pertanyaan pada saat permainan berlangsung

Permainan akan berakhir saat ksatria berperang melawan naga yang menculik putri. Setting lokasi tempat pertempuran dengan naga dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tampilan saat pertempuran dengan naga sebagai akhir permainan

Prototipe permainan edukasi *Savior of the Earth* telah dapat menunjukkan kinerjanya sebagai alat alternative pembelajaran yang menarik bagi peserta didik tingkat Sekolah Dasar. Namun demikian, prototype masih perlu disempurnakan dengan memasukkan rekaman suara sehingga percakapan tidak hanya dalam bentuk teks.

5. Kesimpulan

Prototipe permainan edukasi dapat dijadikan sebagai alternatif pada proses pembelajaran yang bersifat inovatif dan mandiri. Penggunaan alat ini dapat menolong para guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar di sekolah dalam rangka menyelesaikan materi kurikulum dengan melibatkan partisipasi peserta didik. Penerapan media ajar berupa permainan edukasi berbasis RPG maker dapat menarik minat belajar bagi siswa di tingkat sekolah dasar.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2010. Tutorial Pembuatan Game dengan RPG Maker. SEAMOLEC. Jakarta
- Hartrisari H. 2008. Konsep Sistem dan Pemodelan untuk Lingkungan dan Industri. SEAMEO BIOTROP. Bogor
- Pedoman Pelaksanaan Penilaian Kinerja Guru. 2012. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta
- Undang-Undang nomor 20 tahun 2003.
- Undang-Undang Dasar 1945.

PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP BERBASIS PADA KOMPETENSI GLOBAL DAN KEARIFAN LOKAL

Bambang Sugestiyadi⁹

Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta
(UNY)

Abstrak

Kebijaksanaan pendidikan merefleksikan kecenderungan utama dalam perkembangan sosial budaya dan ekonomi negara-negara tersebut. Dari data yang ada, jumlah wirausaha (entrepreneur) di Indonesia tergolong masih sangat kecil, yaitu baru sekitar 0,18% dari jumlah penduduk. Sedangkan di Amerika telah mencapai 11%, Singapore 7%, Korea dan Jepang di atas 5%, negara-negara Eropa rata-rata di atas 4%, dan India hampir 2% (BPPT,2010a:I-1). Pendidikan kewirausahaan berbasis teknologi (technopreneurship), merupakan sebuah proses pembelajaran beratmosfir bisnis, salah satu orientasinya adalah seberapa besar teknologi dalam mendatangkan keuntungan. Diperlukan kebijakan nasional tentang technopreneurship, terutama yang berkaitan dengan standar muatan kurikulum technopreneurship, peningkatan kompetensi tenaga pengajar, pembentukan dan penguatan incubator bisnis, serta pembiayaan pengembangan technopreneur-ship

Kecenderungan abad XXI yang ditandai oleh peningkatan kompleksitas teknologi dan munculnya gerakan restrukturisasi korporatif yang menekankan kombinasi kualitas teknologi dan manusia, menyebabkan dunia kerja akan memerlukan orang yang dapat mengambil inisiatif, berpikir kritis, kreatif, dan cakap memecahkan masalah. Hubungan manusia-mesin bukan lagi merupakan hubungan mekanistik akan tetapi merupakan interaksi komunikatif yang menuntut kecakapan berpikir tingkat tinggi. Kata kunci untuk mengantisipasi kondisi tersebut adalah pengembangan pendidikan technopreneurship. Merupakan proses pendidikan untuk dapat membentuk wirausaha baru, yang melibatkan teknologi sebagai basisnya, dengan harapan bahwa penciptaan strategi dan inovasi yang tepat kelak bisa menempatkan teknologi sebagai salah satu faktor untuk pengembangan ekonomi nasional.

Pengembangan pendidikan technopreneurship, selain materi teori dan praktek berbasis teknologi, harus didukung oleh proses pendidikan yang bernuansa keterampilan. Proses pendidikan keterampilan dapat ditunjang dengan model pendidikan vokasional. Pengembangan technopreneur-ship di Indonesia selain berbasis kompetensi global juga harus mengakomodasi kearifan lokal yang berbasis kepada kebudayaan lokal yang memiliki potensi ekonomi produktif. Dengan pendekatan teknologi kearifan lokal agar dapat diperhitungkan dalam percaturan dunia (Go International).

Kata kunci : pendidikan teknologi, nilai keuntungan, technopreneur-ship

⁹ HP: 08174124757. Email: bsugestiyadi@gmail.com

1. Pendahuluan

Selama periode 2008-2009 lalu, telah terjadi penambahan angkatan kerja sebanyak 2,26 juta orang, tepatnya meningkat dari 111,48 juta orang menjadi 113,74 juta orang. Pertambahan pasokan tenaga kerja sebanyak ini tidak seluruhnya terserap oleh pasar kerja, sehingga membuat tingkat pengangguran mencapai 8,14% atau 9,26 juta orang. Dari 9,26 juta orang pengangguran ini, diploma dan sarjana yang menganggur masing masing sekitar 1.260.000 orang dan 1.424.000 orang. Pelaku usaha kecil dan menengah (UKM) sebagai *entrepreneur* belum sepenuhnya mampu menyerap tenaga kerja secara signifikan. Dari data yang ada, jumlah *enterpreneur di* Indonesia tergolong masih sangat kecil, yaitu baru sekitar 0,18% dari jumlah penduduk. Sedangkan di Amerika telah mencapai 11%, Singapore 7%, Korea dan Jepang di atas 5%, negara-negara Eropa rata-rata di atas 4%, dan India hampir 2% (BPPT 2010a:I-1).

Tatanan ekonomi dunia sedang berubah ke-era perdagangan bebas dan investasi bebas, dimana perdagangan barang dan jasa antar negara tidak lagi mengalami hambatan-hambatan yang berarti dalam *quota* dan tarif. Bentuk perdagangan bebas di era global ini dampaknya adalah Indonesia harus mempersiapkan pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) yang kompetensi dan standarisasinya mengikuti kualifikasi dunia.

Dengan berlakunya pasar bebas pada tingkat regional Asia melalui AFTA yang dimulai pada tahun 2003 dan tingkat dunia pada tahun 2020, berimplikasi pada terjadinya interaksi antar negara dalam investasi, bisnis barang dan jasa, sehingga memperketat dan mempertajam persaingan (Tilaar 1991)

Beberapa kompetensi yang secara universal dikembangkan oleh negara-negara Amerika, Inggris, Jerman, Korea Selatan dan Jepang adalah : a) Ketrampilan dasar, b) Ketrampilan berfikir, c) Kualitas personal, d) Teknologi Informasi dan Komunikasi, e) Bahasa asing moderen, f) Kerjasama (*Team Work*). Pemakaian teknologi baru menuntut keahlian dan ketrampilan baru, dan itu menyebabkan keahlian dan ketrampilan lama menjadi tidak berguna atau tidak relevan. Untuk melahirkan dan mengembangkan keahlian serta keterampilan baru menuntut diadakannya corak pendidikan dan latihan baru pula. Perubahan tidak saja akan terjadi dalam struktur lapangan kerja, tetapi juga dalam sistim pendidikan. Untuk dapat mendekatkan program pendidikan yang relevan dan dibutuhkan masyarakat, pendidikan harus selalu menyesuaikan diri (*ajust*) dengan segala pembaharuan (*innovations*) yang diperlukan. Pelatihan tenaga kerja diperlukan pada periode tertentu untuk dapat mengaktualkan diri terhadap perkembangan teknologi. Konsep pendidikan sepanjang hayat (*life long education*) dianggap perlu bagi dunia kerja, pekerja harus melatih diri kembali dalam *in service training*, mengikuti pelatihan kursus formal dan non formal (Amidjaja 1991).

Pendidikan kewirausahaan berbasis teknologi, atau dikenal dengan istilah *technopreneurship*, merupakan upaya untuk mensinergikan antara teori dan praktik dari berbagai kompetensi bidang ilmu yang berkaitan

dengan teknologi dan industri. Karena itu, pendidikan kewirausahaan teknologi (*technopreneurship*) bisa dijadikan sebagai sebuah proses pembelajaran beratmosfir bisnis. (Hamid 2011).

Departemen Pendidikan Nasional menyusun Rencana Pembangunan Pendidikan Nasional Jangka Panjang (RPPNJP) 2005--2025, seperti yang tertuang di dalam Permendiknas Nomor 32 Tahun 2005, tentang Renstra Depdiknas Tahun 2005-2009. Rencana tersebut dijabarkan ke dalam empat tema pembangunan pendidikan, yaitu tema pembangunan I (2005-2009) terfokus pada peningkatan kapasitas dan modernisasi; tema pembangunan II (2010-2015) terfokus pada penguatan pelayanan; tema pembangunan III (2015-2020) terfokus pada daya saing regional dan tema pembangunan IV (2020-2025) terfokus pada daya saing internasional. Tema pembangunan dan penetapan tahapan tersebut selanjutnya perlu disesuaikan dengan RPJPN 2005-2025 dan RPJMN 2010-2014 serta perkembangan kondisi yang akan datang. (Depdiknas, Renstra 2010- 2014, 2009).

Kata kunci dari Renstra diatas adalah sebagai berikut :

- 1) Pembelajaran dengan sistem terbuka diselenggarakan dengan fleksibilitas pilihan dan waktu penyelesaian program lintas satuan dan jalur pendidikan (*multi entry-multi exit system*).
- 2) Pendidikan multimakna diselenggarakan dengan berorientasi pada pembudayaan, pemberdayaan, pembentukan akhlak mulia, budi pekerti luhur, dan watak, kepribadian, atau karakter unggul, serta berbagai kecakapan hidup (*life skills*).

Berdasarkan Renstra tersebut diatas, pendidikan harus mulai mengadopsi dan melaksanakan model pendidikan berbasis vokasional pada proses pembelajarannya pada tingkat pendidikan dasar, menengah sampai dengan pendidikan tinggi.

Apabila kebudayaan adalah salah satu landasan kuat dalam pengembangan pendidikan, maka proses pengembangan kurikulum di Indonesia harus pula memperhatikan keragaman kebudayaan yang merupakan bentuk **implementasi dari kearifan lokal**. Artinya, model pendidikan di Indonesia dituntut untuk segera melakukan perubahan "*mind set*" dan "paradigma" dalam konsep pendidikannya. Untuk menyongsong era perubahan tatanan ekonomi dunia, pendidikan harus memiliki **kompetensi global** serta mengakomodasi **kearifan lokal** yang berbasis kepada kebudayaan lokal yang memiliki **potensi ekonomi produktif**.

2. Pembahasan dan Diskusi Perkembangan Pendidikan

Menurut Piaget (1896–1980) **pendidikan meliputi semua nilai**, tidak mengistimewakan satu nilai diatas nilai lain. Dalam pengertian luas, pendidikan adalah setiap proses dengan makna individu memperoleh pengetahuan, mengembangkan sikap dan atau keterampilan. Proses semacam itu pada umumnya diarahkan pada tiga tujuan utama, yaitu:

1. **Education for worker**, yaitu mendidik orang menjadi pekerja dengan tekanan pada pemahaman aneka keterampilan kerja (*vocation*)

relevan skill) dengan memperlakukan individu terutama sebagai subyek produksi.

2. **Education of the citizen**, yaitu menyiapkan individu menjadi warga negara yang baik tentu saja dengan sedikit mensubordinasikan aspirasi individu dibawah tuntutan masyarakat.
3. **Education of human being**, yaitu mendidik individu semakin manusiawi dengan memperkenalkan pada beraneka ragam nilai budaya serta keterampilan memecahkan masalah.

Ketiga tujuan tersebut tentu saja harus dilaksanakan secara arif bijaksana dan seimbang, sehingga pendidikan tidak menjadikan manusia sekedar objek, alat, atau modal belaka, melainkan subjek dan penggunaan alat yang merdeka secara fisik, mental, selain juga trampil. (Widodo 1999).

Bila kita ikuti perkembangan pendidikan, baik di negara-negara maju maupun di negara-negara berkembang, bahwa kebijaksanaan pendidikan merefleksikan kecendrungan utama dalam perkembangan **sosial budaya dan ekonomi** negara-negara tersebut. Untuk dapat memelihara fungsinya didalam masyarakat dengan programnya yang relevan dengan kebutuhan masyarakat yang cepat berkembang dan mungkin berubah dalam corak, pendidikan harus selalu menyesuaikan diri (**ajust**), dengan segala pembaharuan (**inovations**) yang diperlukan (Amidjaja 1991).

Amerika Serikat pada Tahun 1991 merumuskan kompetensi yang diharapkan mampu bersaing dalam era perdagangan pasar bebas sebagai berikut: (1) Kompetensi dasar yang terdiri dari keterampilan dasar, keterampilan berfikir, dan kualitas personal (2) Kemampuan menggunakan sumberdaya, keterampilan interpersonal, informasi, system dan teknologi. Selanjutnya Inggris pada tahun 1992, mengidentifikasi keterampilan yang harus dikuasai adalah sebagai berikut (1) Komunikasi, (2) Keterampilan personal, (3) Memperbaiki pembelajaran dan kinerja diri sendiri, (4) Kerjasama, (5) Pemecahan masalah, (6) Teknologi Informasi, (7) Bahasa asing moderen: (Djojonegoro 1998). Paradigma pendidikan harus mulai berubah dari **supply minded** (orientasi jumlah) menjadi **demand minded** (kebutuhan) ke dunia kerja. Harus digali, **kompetensi** apa saja yang dibutuhkan **pasar kerja ke depan**. (Djojonegoro, Kompas, 17 Desember 2007). Ditinjau dari komponen sosiologis, kehidupan moderen dan industrialisasi telah mengubah pola kehidupan masyarakat. dalam struktur kerja. Dan dampak bagi dunia pendidikan adalah tentang pengertian dan relevansi antara pendidikan di sekolah dan kebutuhan masyarakat di luar sekolah Penerapan teknologi baru dalam industri mengandung konsekwensi peningkatan permintaan SDM yang memiliki kemampuan yang lebih tinggi guna mendukung peningkatan produktivitas.

Pendidikan kewirausahaan berbasis teknologi, atau dikenal dengan istilah *technopreneurship*, merupakan upaya untuk mensinergikan antara teori dan praktik dari berbagai kompetensi bidang ilmu yang berkaitan dengan teknologi dan industri. Karena itu, pendidikan kewirausahaan teknologi (*technopreneurship*) bisa dijadikan sebagai sebuah proses pembelajaran beratmosfir bisnis (Hamid 2011). *Technopreneurship* adalah wirausaha berbasis teknologi. *Technopreneurship* merupakan proses dan

pembentukan usaha baru yang melibatkan teknologi sebagai basisnya, dengan harapan bahwa penciptaan strategi dan inovasi yang tepat kelak bisa menempatkan teknologi sebagai salah satu faktor untuk pengembangan ekonomi nasional.

Pengembangan *technopreneurship*, selain teori-teori dan praktek yang berbasis teknologi, harus didukung dalam proses pendidikan yang bernuansa keterampilan. Proses pendidikan keterampilan dapat ditunjang dengan model **Pendidikan Vokasional**.

Harus diakui bahwa sampai saat ini masih ditemukan beberapa kendala dalam pengembangan pendidikan *technopreneurship*. Diantaranya berupa: a) Minimnya anggaran untuk menghadirkan incubator sebagai salah satu prasarana vital yang harus ada dalam pengembangan *technopreneurship*., b) Minimnya dukungan dari perusahaan yang bersedia sebagai mitra dalam merintis usaha baru. c) Tenaga pengajar atau dosen yang memberikan kuliah *technopreneurship* memang banyak yang belum memiliki latar belakang wirausaha, sehingga perlu dilakukan pembekalan kepada para dosen dalam bentuk TOT (*training of trainers*) maupun kerja sama dengan lembaga riset, pengusaha dan lainnya. Untuk mempercepat penerapan pendidikan *technopreneurship*, diperlukan kebijakan nasional tentang *technopreneurship*, terutama yang berkaitan dengan standar muatan kurikulum *technopreneurship* peningkatan kompetensi tenaga pengajar, pembentukan dan penguatan incubator bisnis, serta pembiayaan pengembangan *technopreneur-ship* (Hamid 2011).

Pendidikan Kejuruan (Vokasional)

Wenrich dan Wenrich (1974) menyebutkan bahwa pendidikan vokasional: *the total process of education aimed at developing the competencies needed to function effectively in an occupation or group of occupations*. Makna yang tersirat dalam definisi ini ialah: (1) pengembangan kompetensi, (2) kompetensi yang dibutuhkan, (3) kompetensi yang dikembangkan dapat berfungsi efektif, dan (4) kompetensi yang dikembangkan terkait dengan suatu pekerjaan – atau kelompok pekerjaan. Pendidikan vokasional merupakan pendidikan yang bersifat khusus (terspesialisasi) dan meliputi semua jenis dan jenjang pekerjaan. Penafsiran yang tidak benar ialah memaknakan pendidikan vokasional sebatas pada pendidikan yang hanya **concern** pada **manual skills**. Pendidikan vokasional sesungguhnya **concern** dengan mental, **manual skills, values, dan attitudes** (Wenrich dan Wenrich 1974).

Oleh karena itu, di dalam pendidikan vokasional secara implisit terkandung unsur-unsur berpikir (**cognitive**), berbuat (**psychomotor**), dan rasa (**affective**) dalam proporsi yang berbeda mengikuti kebutuhan kompetensi pada jenis dan jenjang pekerjaan yang terkait. Selain itu, konsep ini menunjukkan pula bahwa pendidikan vokasional terdapat pada semua jenjang pendidikan: dasar, menengah, tinggi. Hal ini dapat dipahami bahwa pekerjaan tertentu membutuhkan kualifikasi/kompetensi SDM yang berbeda. Perbedaan kualifikasi/kompetensi ini merujuk adanya jenjang dalam kompetensi.

Menurut Hadiwaratama (2002) dalam penyelenggaraan pendidikan kejuruan (vokasional) hendaknya mengikuti proses: (1) pengalihan ilmu (*transfer of knowledge*) ataupun penimbaan ilmu (*acquisition of knowledge*) melalui pembelajaran teori; (2) pencernaan ilmu (*digestion of knowledge*) melalui tugas-tugas, pekerjaan rumah, dan tutorial; (3) pembuktian ilmu (*validation of knowledge*) melalui percobaan-percobaan di laboratorium secara empiris atau visual (simulasi atau *virtual reality*); (4) pengembangan keterampilan (*skills development*) melalui pekerjaan-pekerjaan nyata di bengkel praktik sekolah, di **Training Center** atau **Magang** di industri. Dari keempat tahapan proses tersebut **keterampilan** merupakan yang paling esensial keberadaannya dalam pendidikan kejuruan (vokasional) <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0204/30/dikbud/pend40.htm>

Pendidikan vokasional merupakan pendidikan untuk penguasaan pengetahuan dan keterampilan yang mempunyai nilai ekonomis, sesuai dengan kebutuhan pasar dengan **education labor coefficient** tinggi. Implikasi bagi pendidikan vokasional adalah : a) **Magang** atau **internship** yang terprogram harus menjadi bagian dari sistem pendidikan vokasional, karena banyak keterampilan teknis, sikap, kebiasaan, dan emosional hanya dapat diperoleh melalui **on the job training**. b) Dalam **on the job training** keterampilan yang dipelajari termasuk yang bersifat **general** maupun **spesifik**, c) Karena **general training** mempunyai nilai ekonomis yang lebih lama dan menjadi fondasi, maka perlu kuat, d) **Spesific training** harus selalu di **up to date** sesuai dengan kebutuhan pasar, e) **Training** untuk memiliki keterampilan cara memperoleh dan menggali informasi menjadi penting untuk **up dating**. (Nurhadi 2008).

Pembelajaran berbasis pengalaman yang didapatkan di tempat kerja (*experiential learning*) membekali siswa dengan **job ready skills** yang berpotensi meningkatkan **employability skills** lulusan. Sesuai dengan konsep pembelajaran dari Kolb (2001) bahwa pembelajaran yang total dan tuntas terjadi apabila pembelajarannya terdapat unsur pengalaman konkrit di samping pembelajaran reflektif, pembelajaran abstraktif konseptualistik, dan pembelajaran eksperimen pembuktian.

Potensi Kearifan Lokal

Dalam rangka pengembangan otonomi daerah Undang-Undang nomor 22 tahun 1999 tentang otonomi daerah memberikan wewenang pengelolaan pendidikan kepada pemerintah daerah. Pemerintah daerah dengan kekuasaan otonominya seharusnya mengetahui dengan pasti apa keunggulan daerahnya. Berdasarkan produk keunggulan daerahnya, maka dibangun kompetensi SDM nya. Misalnya di Bali yang terkenal dengan pariwisatanya, maka pemerintah daerah fokus pada pembangunan kompetensi keahlian yang berbasis pariwisata. Di Jawa Tengah yang terkenal sebagai pusat budaya dan juga kerajinan **furniture**, dibangun kompetensi yang berbasis kerajinan **furniture** dan kompetensi seni dan budaya. Di Papua yang kaya emas dan juga kayunya, dibangun kompetensi keahlian emas dan kayu.

Tiap wilayah di Indonesia sesungguhnya memiliki berbagai karakteristik potensi, misalnya: kelautan, perikanan, pertanian, kehutanan,

perdagangan, dan lain sebagainya. Potensi ini sebenarnya dapat menjadi basis pengembangan kesejahteraan masyarakat. Untuk daerah yang memiliki potensi perikanan dan hasil laut bukankah lebih bermakna didaerahnya dikembangkan menjadi pendidikan kejuruan (vokasional) bidang studi perikanan atau kelautan? Apakah berarti masyarakat di pantai tidak memerlukan pendidikan umum? Jawabnya ialah perlu. Hal ini mengingat masyarakat tentu masih ada yang ingin mengembangkan bidang ilmu tertentu. Yang menjadi persoalan utama ialah bagaimana menentukan dan mengatur implementasi pendidikan umum dan pendidikan kejuruan (vokasional)? Dengan pendekatan ini akan terbentuk suatu keahlian yang khusus, unik dan berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya.

Sudah saatnya kita bekerjasama membangun kompetensi unggulan daerah. Tujuan pendidikan harus diambil dari masyarakat di mana pendidikan itu berlangsung. Tujuan pendidikan tidak dapat ditetapkan secara " **sama / seragam** " pada semua masyarakat secara luas. Tujuan pendidikan nasional tidak hanya mengacu kepada kepentingan nasional, tetapi juga harus memperhatikan kearifan lokal yang dimiliki setiap daerah. Dalam pengembangan pendidikan, pemerintah harus memperhatikan kebutuhan dan potensi lokal sesuai dengan daerah masing-masing. Wilayah Indonesia yang sangat luas dengan berbagai jenis kekayaan Sumber Daya Alam (SDA), serta kegiatan ekonomi produktif yang secara spesifik telah berkembang antara lain perikanan, pariwisata, kerajinan, budaya dan seni sangat cocok dan sesuai untuk dikembangkan dengan model pendidikan vokasional yang dikolaborasi dalam pengembangan pendidikan *technopreneur-ship* . Muatan pendidikan dipilih secara spesifik, disesuaikan dengan kebutuhan lingkungan setempat untuk mendukung pengolahan Sumber Daya Alam (SDA) dan kegiatan ekonomi produktif lokal.

Kedudukan budaya dalam suatu proses rancangan kurikulum teramat penting, tetapi dalam proses pengembangan seringkali para pengembang kurikulum kurang memperhatikannya. Dalam realita proses pengembangan kurikulum sering diwarnai oleh pengaruh pandangan para pengembang, yang fokus perhatiannya hanya terhadap perkembangan ilmu dan teknologi.. Oleh karena itu kedudukan yang penting dari kebudayaan sering terabaikan dan kurang diperhatikan. Para ahli dalam pengembangan kurikulum, disamping kompetensi dibidang ilmu dan teknologi harus dapat mengadopsi secara spesifik potensi kearifan lokal.

Kebudayaan merupakan keseluruhan totalitas cara manusia hidup dan mengembangkan pola kehidupannya sehingga tidak saja menjadi landasan di mana kurikulum dikembangkan tetapi juga menjadi target hasil pengembangan kurikulum. Korea Selatan memberikan **pendidikan budaya**, yang menekankan kebutuhan suatu masyarakat baru , dengan tanggung jawab pendidikan untuk membantu di dalam **akselerasi pertumbuhan industri**. Pendidikan tidak hanya untuk membantu para siswa untuk mengambil bagian kegiatan kreatif di dalam suatu masyarakat baru, tetapi juga untuk memberi pengajaran dan kemampuan kepatuhan dan **kesetiaan kepada bangsa** (Kim 2003).

Selanjutnya pendidikan di Jepang adalah pendidikan yang mengarah kepada **kehidupan nyata**. Barangkali sedikit berbeda dengan pendidikan Barat yang mengutamakan pengembangan keilmuan dan teori. Banyak ilmu di Jepang lahir **dari praktek** dan **kesulitan** yang dihadapi di lapangan. Kemampuan untuk **menjaga tradisi/budaya** kerja, ketinggian mutu sebuah produk, dan kedisiplinan dalam bekerja adalah prinsip yang ditanamkan tidak saja di sekolah umum, juga di sekolah kejuruan (vokasional) <http://murniramli.wordpress.com/2008/10/31/penjurusan-sma-di-jepang/>.

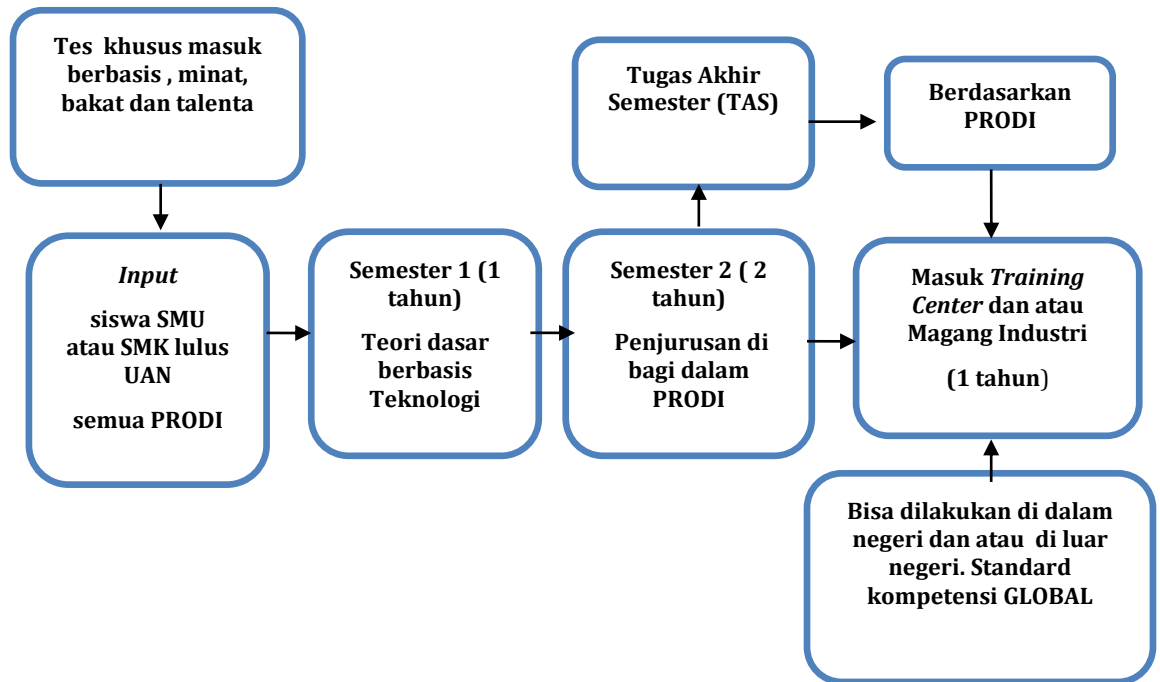
Secara sosial budaya, bangsa Indonesia dan Korea Selatan mempunyai kondisi yang sama, sebagai bangsa yang berlatar belakang agraris. Pada posisi yang diawali dari proses kemerdekaan pada sekitar tahun 1945 untuk Indonesia dan Tahun 1948 untuk Korea Selatan, dengan kondisi latar belakang sosial budaya yang sama, seharusnya kondisi Indonesia secara sosial ekonomi dapat mendekati kondisi Korea Selatan. Salah satu tolok ukur keberhasilan Korea Selatan pada dekade tahun 2005 Korea Selatan menjadi negara dengan tingkat ekonomi terbesar ke-12 di dunia dalam PDB (Pendapatan Domestik Brutto) nominal, tingkat pengangguran rendah, dan pendistribusian pendapatan yang relatif merata. (Kim 2003).

Ada beberapa pendekatan dibidang pendidikan di Korea Selatan yang dapat kita adopsi untuk penyempurnaan Sistem Pendidikan Nasional di Indonesia. Salah satu tolok ukur keberhasilan pendidikan adalah membentuk dan **menghasilkan SDM** yang dapat memberikan **peningkatan ekonomi secara nyata**. Keberhasilan Korea Selatan dalam membenahan kondisi ekonominya sangat berkesan untuk ditelusuri dan dipelajari <http://id.wikipedia.com/Korea,2007>.

Berdasarkan kajian-kajian diatas peran *technopreneur-ship* sangat besar untuk dapat mengakomodasi talenta-talenta kearifan lokal yang telah berkembang di daerah dengan indikator berkembangnya ekonomi produktif di daerah tersebut dengan berbagai kearifan lokal yang telah berkembang. Kearifan lokal tetap di pertahankan sebagai konsep dasar sedangkan kemampuan *technopreneur-ship* akan mengemas dengan pendekatan teknologi dan ICT untuk dapat mensosialisasikan talenta kearifan lokal dalam **percaturan dunia (Go International)**. Disamping itu dengan kemas teknologi dan ICT, dapat membantu **manajemen marketing** serta **proses produksi** dengan penciptaan peralatan berbasis teknologi dengan tetap berbasis kearifan lokal.

3. Rekomendasi

Berdasarkan kajian – kajian yang telah dipaparkan diatas, maka dapat di tarik rekomendasi untuk proses pengembangan Pendidikan *Technopreneurship* dilakukan selama 4 (empat) tahun dalam skema sebagai berikut:



Keterangan :

1. **Input** adalah siswa SMU atau SMK untuk semua Program Studi (PRODI) yang telah lulus Ujian Akhir Nasional (UAN).
2. Selanjutnya dilakukan tes khusus yang difokuskan pada **minat, bakat dan talenta**
3. Semester 1, lama pembelajaran selama 1 (satu) tahun, dengan materi teori dan praktek dengan Proses Belajar Mengajar (PBM) model **SIMULASI dan Praktek di Laboratorium** . Materi tentang pengetahuan keteknikan dan teknologi dasar.
4. Semester 2, lama pembelajaran selama 2 (dua) tahun, mulai penjurusan dan materi PBM berdasar Program Studi (PRODI). Di berikan materi pembelajaran berbasis pada **Soft Skill** tentang : a) Budaya keunggulan, kemandirian dan Mutu produk, b) Perilaku budaya industri. Selanjutnya penguatan pada materi **Hard Skill** pada masing –masing PPRODI.
5. Untuk meningkatkan keterampilan dan pembiasaan pada budaya industri di lakukan model pembelajaran vokasional di **Training Center dan atau Magang Industri** selam 1 tahun. Program magang ini bisa dilakukan di luar negeri atau dan di luar negeri. Kompetensi berbasis pada standard Global (internasional).

6. Tahun ke 3, mulai disusun Tugas Akhir Semester (TAS) , tugas akhir diharapkan dapat menggali dan mengadopsi potensi –potensi kearifan lokal.

Daftar Pustaka

- Andersen R, Cusher K. 1994. Multicultural and Intercultural Studies, dalam Marsh C (Ed). *Teaching Studies of Society and Environment*. Sydney: Prentice-Hall .
- BPPT. 2010a. *Kajian Kebijakan Pendidikan Kewirausahaan Teknologi (Technopreneurship) UKM. Laporan Akhir*. Pusat Pengkajian Kebijakan Peningkatan Daya Saing, Jakarta.
- Conny R. Semiawan, Soedijarto. 1991. *Mencari Strategi Pengembangan Pendidikan Nasional Menjelang Abad XXI*, Jakarta: Penerbit P.T. Grasindo.
- Depdiknas. 2009. *Rencana Strategis Departemen Pendidikan Nasional , Tahun 2010 – 2014. 17 September 2009*, Jakarta.
- Kim HE. 2003. *Fact About Korea*. Hollym Corporation Publishers.
- Hamid. 2011. *Pengembangan “Technopreneurship” di Perguruan Tinggi dan Implikasi Kebijakannya*. Pusat Pengkajian Kebijakan Peningkatan Daya Saing. BPPT. Jakarta *E-mail: hamid_6105@yahoo.com*.
- Nurhadi MA. 2008. *Strategi Efisiensi Pembiayaan Pendidikan*. Materi kuliah Ekonomi Pendidikan dan Ketenaga Kerjaan. Program Pasca Sarjana – S3, Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).
- Kolb A, Kolb DA. 2001 *Experiential Learning Theory Bibliography 1971-2001*, Boston, Ma: McBer and Co <http://trgmcbcr.haygroup.com/Products/learning/bibliography.htm>
- Tilaar HAR. 1991. *Sistem Pendidikan Nasional yang Kondusif bagi Pembangunan Masyarakat Industri Modern Berdasarkan Pancasila*, Makalah disajikan pada Kongres Ilmu Pengetahuan Nasional V, Jakarta 3 - 7 September 1991. Jakarta.
- Sihombing U, Park JR. 2002. *Gerakan Masyarakat Baru di Korea, Filosofi dan Aplikasi Saemaul Undong*. Ditjen Pendidikan Luar Sekolah dan Pemuda, Departemen Pendidikan Nasional dan Korea International Cooperation Agency (KOICA).
- Djojonegoro W. 1998. *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*, Jakarta. P.T. Jayakarta Agung Offset.
- Wenrich RC, Wenrich JW. 1974. *Leadership in Administration of Vocational and Technical Education*. Columbus: Charles E MerrillPublishing Company, A Bell & Howell Company.
- Widodo Y. 1999. *Pengembangan SDM atau Pemekaran Manusi? Gugatan atas Pradigma Sumber Daya Manusia dalam PendidikanTinggi di Indonesia*, Universitas Atma Jaya , Yogyakarta

file:///I:/TECHNOPRENEUR/Enterpreneurship, Technopreneurship, dan
Cyberpreneurship « Journey and Experie, December 15, 2010
<http://murniramli.wordpress.com/2008/10/31/penjurusan-sma-di-jepang/>
<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0204/30/dikbud/pend40.htm>
[http : id.wikipedia.com/Korea](http://id.wikipedia.com/Korea), 2007

KONSEP *DESIGN THINKING* BAGI PENGEMBANGAN RENCANA PROGRAM DAN PEMBELAJARAN KREATIF DALAM KURIKULUM BERBASIS KOMPETENSI

*Dwi Purnomo*¹⁰

Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknik dan Manajemen Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran

Abstrak

Pengembangan kurikulum berbasis kompetensi di tingkat pendidikan tinggi menjadi tantangan tersendiri dimana diperlukan sebuah pemahaman komprehensif akan proses pembelajaran yang dilakukan seluruh elemen pembelajaran, seperti mahasiswa, dosen dan elemen-elemen lain. Selama ini perancangan kurikulum berbasis kompetensi yang dituangkan dalam rencana pembelajaran mengalami berbagai kendala dalam perumusannya, diantaranya adalah kurangnya pemahaman akan reasoning dan alasan filosofis yang kurang kuat atas metoda dan strategi pembelajaran yang dipilih. Hal tersebut menimbulkan berbagai kasus tumpang tindih baik tujuan, metoda ataupun kebutuhan mata ajar yang diajarkan. Penggunaan konsep Design Thinking yang didalamnya mengedepankan proses Discovery-Interpretation-Ideation-Experimentation-Creation ternyata mampu diterapkan dalam pola pengembangan dan pelaksanaan proses pembelajaran yang inovatif. Konsep ini dapat membantu mahasiswa untuk menguasai kompetensi yang ditentukan. Dalam pengembangan rencana program dan pembelajaran, konsep ini diturunkan dalam bentuk matriks yang menjelaskan secara sistematis. Dimulai dengan perumusan tujuan kompetensi, proses pengembangan kemampuan afektif, psikomotorik dan kognitif yang diinginkan, pengembangan metoda pembelajaran, rumusan raih kompetensi per kelompok pertemuan mata kuliah hingga pencapaian utuh kompetensi yang diharapkan. Dengan konsep ini, proses pembelajaran melalui tahapan belajar kreatif yang mampu menciptakan pemahaman keilmuan dan praktek yang lebih efektif.

Kata kunci : Kompetensi, Pembelajaran, Kreatif, Design Thinking, Kurikulum

1. Pendahuluan

Pengembangan perencanaan dengan kaidah Design Thinking ini muncul atas berbagai permasalahan yang timbul ketika sebuah kurikulum direncanakan tanpa dasar yang kuat dengan melibatkan berbagai aspek yang perlu dipertimbangkan. Kurikulum berbasis kompetensi mengisyaratkan bermacam-macam kompetensi yang spesifik yang harus dicapai melalui proses pembelajaran yang baik. Kondisi yang diinginkan perlu melalui proses yang baik dan terencana, sehingga perlu dilakukan sebuah

¹⁰ dwighy@yahoo.com

pendalaman dalam melakukan perencanaan pembelajaran agar kompetensi dapat terwujud dengan proses yang tepat dan *reasoning* yang tepat serta dapat dipetakan dengan jelas.

Panduan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan kebudayaan mengenai proses pembuatan rencana pembelajaran memang telah cukup baik, namun di lapangan banyak ditemukan para dosen yang bingung bagaimana menyusun sebuah rencana pembelajaran yang baik. Selama ini yang dominan sesuai dengan panduan adalah mengenai kompetensinya dan tidak secara sekuensial menerangkan bagaimana menerapkan berbagai proses yang tepat. Banyak pengajar atau dosen melakukan strategi pembelajaran yang kurang tepat dengan metoda pembelajaran yang tumpang tindih dengan tidak memperhatikan runutan kebutuhan paling dasar hingga paling tinggi. Kondisi ini mengakibatkan pemilihan strategi pembelajaran yang tepat sesuai dengan tahapan-tahapan yang dibutuhkan agar sasaran kompetensi diraih sepenuhnya diakhir pembelajaran. Dalam penyusunan rencana pembelajaran yang dirancang untuk mencapai kompetensi tersebut, dalam makalah ini akan dirancang sesuai dengan kaidah *Design Thinking*.

Design Thinking

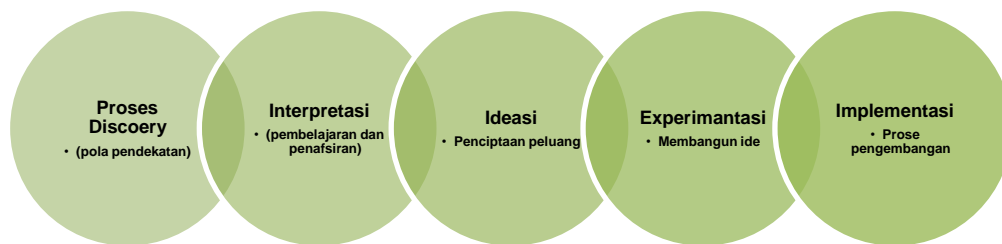
Design Thinking adalah sebuah pola pemikiran dari kaca mata desainer yang dalam memecahkan masalahnya selalu dengan pendekatan *human oriented*. Di beberapa negara, kaidah ini telah dikembangkan dalam berbagai bidang seperti dunia bisnis, pengembangan produk, sosial, budaya, keputusan politik, kebijakan hingga berbagai strategi jangka pendek dan jangka panjang. *Design Thinking* juga diterapkan dalam bidang pendidikan, contoh yang populer adalah *Design Thinking for Educators*.

Design Thinking mengkolaborasikan proses-proses sistematis yang berpusat pada manusia sebagai penggunaannya melalui proses terencana sehingga menghasilkan perubahan perilaku dan kondisi yang sesuai harapan. Terdapat empat pilar dalam *Design Thinking*, yakni pilar keseimbangan, kerangka berpikir, penguunaan alat/*toolkits* dan pola pendekatan (Glinski, 2012).

Kesetimbangan merupakan pilar pertama dalam kaidah *Design Thinking*, konsep kesetimbangan akan kebutuhan digunakan untuk membuktikan bahwa sebuah inovasi harus dapat diselenggarakan dan dibuktikan dengan sebuah penciptaan. Dalam dunia bisnis, banyak *reasoning* dilakukan secara induktif, sedangkan cara deduktif sering digunakan untuk memprediksi kondisi di masa yang akan datang. Kondisi lain terjadi di dunia desainer, *resoning* dilakukan secara abduktif untuk menemukan konklusi tanpa kebenaran eksplisit, sehingga yang perlu dilakukan adalah dengan menyeimbangkan kedua mazhab dan pemikiran di atas. Pilar kedua adalah adanya kerangka berpikir yang tepat. Dalam proses berinovasi dibutuhkan pencarian ide-ide baru dengan melakukan penelitian, pola interaksi dan mempelajari mengenai apa yang baru dan datang untuk menginformasikan untuk menghasilkan sebuah persepi yang berpusat pada manusia (*human-centered*). Pada pilar yang ketiga adalah alat atau *toolkit*. Proses inovasi

membutuhkan cara-cara baru dalam mempresentasikan ide-ide. Banyak perancang melakukan berbagai cara seperti menggambar, mengilustrasikan, membuat prototipe, proses bercerita, komunikasi verbal dan berbagai dokumentasi dilakukan untuk mempresentasikan ide. Dalam dunia nyata, hal-hal tersebut dilakukan dan dieksplorasi untuk dapat mengkomunikasikan ide dengan lebih efektif. Pilar yang terakhir adalah pola pendekatan. Proses inovasi dapat menjadi proses organisasi yang sistematis, dan *Design Thinking* adalah sebuah proses bermain dan belajar yang menarik dan mampu menstimulasi pelakunya dengan sangat baik. Namun jika tanpa kerangka berpikir dan berkegiatan yang baik maka proses inovasi tidak akan berjalan dengan baik.

Dengan empat pilar tersebut, *Design Thinking* dapat melengkapi proses pembelajaran agar proses penguasaan kompetensi dapat berjalan lebih efektif dengan pola pembelajaran yang menyenangkan dan menstimulasi mahasiswa untuk mampu berpikir secara kreatif dan kritis. *Design Thinking* yang didalamnya mengedepankan proses *Discovery-Interpretation-Ideation-Experimentation-Creation* ternyata dapat diterapkan dalam pola pengembangan dan pelaksanaan proses pembelajaran yang inovatif seperti diilustrasikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Proses pembelajaran dengan kaidah *Design Thinking*

Dalam konsep pembelajaran tradisional kecenderungan yang terjadi adalah pola pembelajaran berbasis 1. Behaviorisme (mengerti dan mengingat) dimana pembelajaran berlangsung atas reaksi pada stimulasi eksternal, 2. Konstruksiorisme (penciptaan dan evaluasi) dimana pembelajaran adalah proses dari perolehan dan penyimpanan informasi dan 3. Kongnitivitas (analisa dan aplikasi) dimana pembelajaran merupakan proses dari membangun realitas subjektif. Pada era digital seperti saat ini berkembang basis konektivisme (pengenalan, pemahaman dan konektivitas) dimana proses pembelajaran dilakukan dengan menghubungkan titik-titik sumber informasi yang ada. Ketika teori pembelajaran tradisional di atas yang dikolaborasikan dengan proses pembelajaran kontekstivisme pada masa digital maka akan dilahirkan sebuah proses pembelajaran yang lengkap.

Untuk mendapatkan hasil yang lengkap dengan proses pembelajaran yang sesuai pada saat ini, maka dengan menerapkan kaidah *Design Thinking*, proses pembelajaran mampu mengkolaborasikan kebutuhan saat ini dengan memperhatikan berbagai aspek dalam pendidikan dan pengembangan kemampuan ilmiah. *Design Thinking* juga mengakomodir

untuk dapat mengembangkan kemampuan otak kiri yang menyangkut kemampuan menulis, bahasa, keterampilan sains, matematika dan logika sekaligus mensinergikannya dengan kemampuan otak kanan dimana mengeksplorasi kreatifitas, kesadaran spasial, imajiansi, dimensi, musik, seni dan lainnya.

2. Faktor Kesuksesan Edukasi dan Pembelajaran

Microsoft (2006) mengungkapkan bahwa suatu proses pendidikan dan pembelajaran mencakup beberapa hal yang harus dipenuhi seperti :

- Keunggulan individu (membangun tim yang efektif, simpati, fokus pada pelanggan, humor, integritas dan kepercayaan, keterampilan interpersonal, kemampuan menyimak, kemampuan mengelola hubungan, mengelola visi dan tujuan, memotivasi orang lain, negosiasi, pembelajaran dan pengembangan pribadi menghargai keberagaman)
- Keberanian (mengenali bakat, manajemen konflik, mengatur dan mengendalikan keberanian)
- Keterampilan operasional (mengembangkan orang lain, mengarahkan orang lain, mengelola dan mengukur kinerja, pengelolaan melalui proses dan sistem, pengorganisasian, perencanaan, pengaturan prioritas, manajemen waktu, pengambilan keputusan dengan waktu yang tepat)
- Keterampilan berorganisasi (kenyamanan dalam sebuah kewenangan, ketangkasan berorganisasi, keterampilan presentasi, komunikasi tertulis)
- Keterampilan strategis (kreativitas, kemampuan berhadapan dengan ambiguitas, kualitas keputusan dan pemecahan masalah, fungsional / keterampilan teknis)
- Kecerdasan intelektual (belajar dengan cepat, manajemen inovasi dan ketangkasan strategis, teknis pembelajaran)
- Hasil (berorientasi aksi, mendorong pada hasil)

Poin-poin di atas adalah contoh dari variabel-variabel yang dapat diadaptasi sebagai indikator keberhasilan dari sebuah proses pembelajaran.

3. Design Thinking dan Proses Pembelajaran dengan Project Based Learning

Proses pengembangan program pembelajaran memerlukan sebuah tahapan yang lengkap yang mampu membangun kompetensi secara utuh. Tahapan-tahapan ini memperkenalkan mahasiswa dalam pembelajarannya pada keterampilan-keterampilan untuk menguasai keterampilan berpikir kritis yang meliputi: kemampuan penguasaan pengetahuan, pemahaman, pengaplikasian, kemampuan menganalisa dan sintesa serta kemampuan mengevaluasi. Dalam penjabarannya pola pembelajaran dengan pendekatan ini dapat dijabarkan dengan lengkap dalam bentuk pembelajaran berupa *Project Based Learning* (PBL).

PBL dapat diadopsi dalam pembelajaran dengan konsep *Design Thinking* karena PBL dapat mengadaptasi berbagai kebutuhan atas tahapan-

tahapan yang *Design Thinking* perlukan. PBL dilakukan dalam kerangka keseluruhan proses pembelajaran. Namun pada setiap tahapannya, strategi pembelajaran dapat memiliki berbagai berbentuk seperti *self directed learning, discovery learning, small group discussion, cooperative learning, simulasi, collaborative learning* atau strategi lain yang sesuai dengan kebutuhan dan turunan dari strategi pembelajaran makro.

Keterkaitan *Design Thinking* dengan strategi pembelajaran PBL dapat dirancang agar sebuah *project* yang dirancang dalam pembelajaran mampu memiliki fokus yang signifikan pada konten pengetahuan dan keterampilan yang diturunkan dari standard serta konsep-konsep kunci sesuai dengan mata kuliah yang diampu.

Sebuah *project* dalam pembelajaran yang dirancang harus mampu mengakomodir kemampuan yang harus dimiliki mahasiswa pada abad 21. Kemampuan tersebut antara lain; kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kemampuan berkolaborasi dan komunikasi. Kemampuan-kemampuan inilah yang keseluruhannya akan diajarkan dan diadopsi dalam proses pembelajaran PBL. PBL juga dirancang agar mampu menuntut mahasiswa untuk mampu melakukan penelaahan mendalam dengan teliti, melakukan berbagai pertanyaan terstruktur, penelaahan dengan menggunakan sumber daya yang dimiliki serta mengembangkan jawaban-jawaban yang didapatkan. Dalam PBL juga dikembangkan kemampuan untuk mengorganisir perancangan tugas, mengeluarkan berbagai pertanyaan yang terarah, mengembangkan kebutuhan untuk mencari tahu, mengembangkan keterampilan, memancing mahasiswa untuk mampu memberikan pendapat, sarana umpan balik dan mengembangkan kemampuannya untuk presentasi di depan umum.

Strategi pembelajaran ini pada umumnya disukai oleh mahasiswa, dari hasil studi 80% mahasiswa menyukai cara pembelajaran ini (Graber, 2012). Menurut Skillen dan Shery (2012) PBL juga mampu meningkatkan efektifitas pembelajaran seperti diilustrasikan pada Gambar 2 sbb:



Gambar 2. Efektivitas Pembelajaran PBL (Skillen dan Shery, 2012)

Proses pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan strategi PBL yang kemudian mengkolaborasikannya dengan kaidah *Design Thinking* dengan tahapan-tahapan yang terstruktur dapat dilakukan secara sinergis untuk mendapatkan pola pembelajaran kreatif yang berdampak pada penguasaan kompetensi.

4. Pengembangan Rencana Program dan Pembelajaran Kreatif dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi

Pada bagian ini akan diuraikan bagaimana secara terstruktur perencanaan program dan pembelajaran kreatif dalam kurikulum berbasis kompetesdilakukan. Tahapan-tahapan yang dilakukan diilustrsikan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Tahapan Pengembangan Perencanaan Program Pembelajaran

Tahapan pengembangan program pembelajaran dimulai dengan perumusan mata kuliah yang diturunkan dari kompetensi program studi. Perumusan kompetensi per mata kuliah atau kelompok mata kuliah perlu dicermati lebih lanjut agar tidak tumpang tindih, melainkan saling melengkapi. Langkah selanjutnya adalah menetapkan strategi pembelajaran yang ditetapkan sesuai dengan kebutuhan agar dapat mengadopsi strategi pembelajaran PBL dan kemudian menetapkan kompetensi khusus per kelompok pembelajaran.

Kelompok pembelajaran adalah kelompok pertemuan dimana tahapan-tahapan memakan waktu satu, dua atau hingga tiga pertemuan untuk membentuk sub-kompetensi yang akan dilengkapi pada kelompok pertemuan berikutnya untuk memperoleh sub-kompetensi yang lebih tinggi. Proses ini dilakukan juga pada proses penyusunan bobot pencapaian kompetensi dan penilaian, penetapan kemampuan akhir yang diharapkan, penetapan materi pembelajaran, capaian pembelajaran, strategi pembelajaran setiap kelompok tahapan pembelajaran, penetapan kriteria penilaian hingga pada akhirnya merancang rancangan tugas dan rubrik. Kegiatan perumusan ini berlangsung sekuensial secara bertahap dan tidak dapat dilakukan secara acak. Tahapan ini dirancang agar dapat tercapai faktor-faktor kesuksesan edukasi dan pembelajaran yang diinginkan.

5. Perumusan Teknis Perancangan Program Pembelajaran

Kunci utama dari perancangan program pembelajaran kreatif ini adalah dengan mengacu pada tahapan *Design Thinking* dan tahapan pencapaian kemampuan Kognitif berdasarkan Taxonomi Bloom (*Revised*) untuk menjamin tercapainya kompetensi yang diharapkan. Selain itu juga diperhatikan tahapan pengembangan kemampuan afektif dan psikomotorik seperti dijelaskan pada Gambar 4 berikut ini.

RANAH APK Bloom's Taxonomy "Revised"
Bloom's Taxonomy (1956) Anderson & Krathwohl (2001)

	KOGNITIF		AFEKTIF		PSIKOMOTORIK	
	PERUBAHAN	ATA KATA KERJA OPERASIONAL	PERUBAHAN	PERUBAHAN	KATA KERJA OPERASIONAL	
1	Mengingat (Pengetahuan)	Memilih Menjabarkan Menggambar Menjelaskan Menidentifikasi Melabelisasi Mendaftar Menemukan Mencocokkan Mengingat Memberi nama Menghilangkan Mensitasi Mengenali Memilah Menyatakan Menyortir Menyatakan	Receiving (Penerimaan)	Menanyakan Memilih Mengikuti Menjawab Melanjutkan Memberikan Menyatakan Menempatkan	Perception (persepsi)	-Memilih -Membedakan -Mempersiapkan -Menyisihkan -Menunjukkan -Mengidentifikasi
2	Pemahaman (translating, interpreting, extrapolating)	Menggolongkan Mempertahakan Mendemonstrasikan Membedakan Menjelaskan Menekspresikan Memperluas Memberikan Contoh Mengilustrasikan Mengindikasikan Menghubungkan Mengartikan Menduga Menilai Mencocokkan Mem-paraphrase-kan mewakili mengemukakan kembali menulis kembali memilih menunjukkan meringkaskan mengatakan	Responding (partisipasi)	Melaksanakan Membantu Menawarkan Menyambut Menolong Mendatangi Menyumbangkan Menyesuaikan diri Menampilkan	Set (kesiapan)	-Memulai -Mengawali -Bereaksi -Mempersiapkan -Menanggapi -Mempertunjukkan
3	Penerapan (Knowing when to apply; why to apply; and recognizing patterns of transfer to situations that are new, unfamiliar or have a new slant for students)	menerapkan memilih mendramatisasikan menjelaskan menggeneralisasikan menilai mengorganisir menggambar mempersiapkan memproduksi memilih menunjukkan sketsa memecahkan masalah mengggunakan	Valuing (Penilaian/penentuan sikap)	Melaksanakan Mengikuti Menyatakan pendapat Mengambil prakarsa Ikut serta Bergabung Mengundang Mengusulkan Memela Menuntun Membenarkan Menolak Mengajak	Guided response (gerakan terbimbing)	-Mempraktikkan -Memainkan -Mengikuti -Mengerjakan -Membuat -Mencoba -Memperlihatkan -Memasang -Membongkar
4	Analisis (breaking down into parts, forms)	menganalisa mengkategorikan menggolongkan membandingkan diferensiasi membedakan mengenali menduga menunjukkan memilih membagi lagi survey	Organization (Organisasi)	Berpegang pada Mengintegrasikan Mengaitkan Menyusun Mengatur Mengubah Memodifikasi Menyempurnakan Menyesuaikan Menyamakan Membandingkan Mempertahankan	Mechanism (Gerakan mekanis terbiasa)	-Mengoperasikan -Membangun -Memasang -Membongkar -Memperbaiki -Melaksanakan -Mengerjakan -Menyusun -Mengggunakan -Mengatur -Mendemonstrasikan -Memainkan -Menangani
5	Evaluasi (according to some set of criteria, and state why)	menaksir menilai mengkritisi mempertahankan membandingkan	Characterization (Pembentukan karakter atau pola hidup)	Bertindak Menyatakan Memperlihatkan, mempraktikkan Melayani Mengundurkan diri Membuktikan Menunjukkan Bertahan Mempertimbangkan Mempersoalkan	Complex over response (gerakan respon kompleks)	-Mengoperasikan -Membangun -Memasang -Membongkar -Memperbaiki -Melaksanakan -Menyusun -Mengggunakan -Mengatur -Mendemonstrasikan -Memainkan -Menangani
6	Penciptaan - Sintesa (combining elements into a pattern not clearly there before)	menggabungkan menyusun membangun menciptakan rancangan mengembangkan melakukan merumuskan mengadakan hipotesa menciptakan membuat menyusun berpangkal mengatur rencana memproduksi bermain peran menceritakan			Adaptation (Penyesuaian pola gerakan)	-Mengubah -Mengadaptasi -Mengatur kembali -Membuat variasi
					Origination (Kreativitas)	-Merancang -Menyusun -Menciptakan kembali -Mendesain -Mengombinasikan -Mengatur -Merencanakan

Gambar 4. Bloom's Taxonomy "Revised" (Diadaptasi dari Krathwohl, 2001)

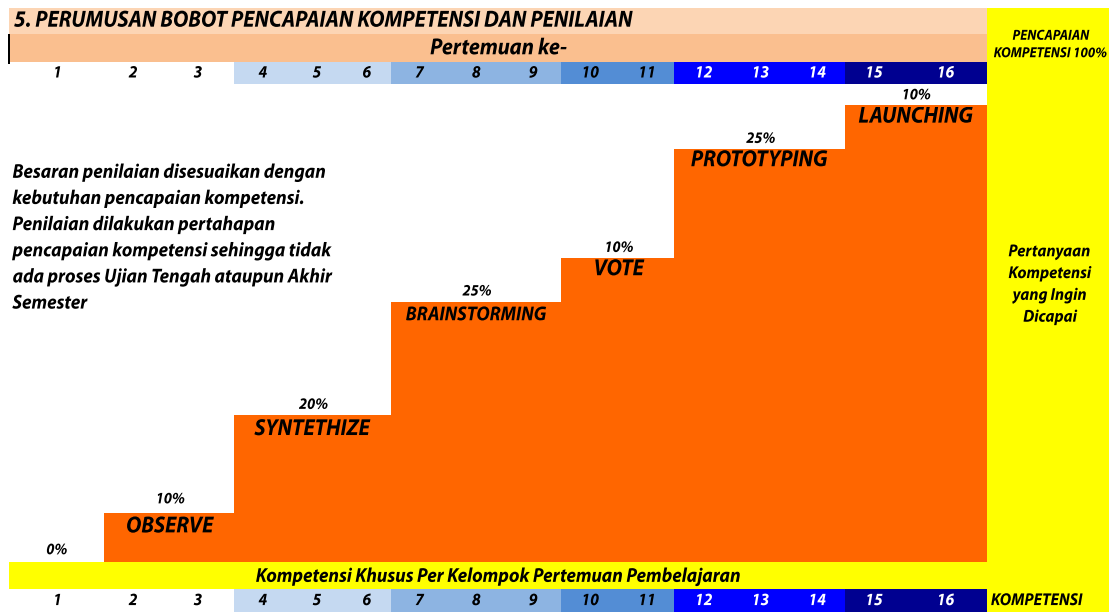
Proses penyusunan program kemudian disusun dengan menggunakan sistem matriks yang dirancang untuk memenuhi 16 kali pertemuan dengan tahapan *Design Thinking* dari mulai proses *discovery* hingga *creation/evolution*. Perancangan ini menggunakan matriks dengan harapan bahwa dalam proses pengisian rencana pembelajarannya akan sistematis, terencana dan tidak akan terjadi tumpang tindih baik itu mata kuliah, strategi pembelajaran, pencapaian kompetensi, penilaian hingga rubrik yang dirancang untuk mengetahui hasil evaluasi capaian pembelajaran.

Berikut ini dijelaskan rencana program dan pembelajaran semester dengan kaidah *Design Thinking* dengan pola matriks yang terdiri dari dua belas matriks isian yang terstruktur dimana susunan matriks yang dijelaskan berikut ini tidak dapat diubah-ubah dan harus diisi sesuai dengan urutan agar runut dan mempermudah logika pemilihan matriks selanjutnya sehingga *reasoning* untuk setiap kebutuhan per elemennya dapat dijawab dan dikomparasi.

RENCANA PROGRAM DAN PEMBELAJARAN SEMESTER																	
MATA KULIAH	:																
NAMA	:																
INSTITUSI	:																
JURUSAN	:																
PROGRAM STUDI	:																
1. KOMPETENSI UMUM MATA KULIAH																	
2. METODE PEMBELAJARAN																	
Pembelajaran Berbasis Project (Project Based Learning)																	
3. PROSES MENUJU PENGUASAAN KOMPETENSI MATA KULIAH																	
Pertemuan ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
PENGENALAN	PERUMUSAN PENGUASAAN KOMPETENSI KHUSUS															KOMPETENSI	
	Discovery		Interpretation			Ideation			Experimentation			Evolution					
	<small>(The Design Process : Design Thinking For Educators, Riverdale & IDEO, 2011)</small>																
4. PERUMUSAN KOMPETENSI KHUSUS PER KELOMPOK PERTEMUAN PEMBELAJARAN																	
Pertemuan ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Membangun kompetensi berdasarkan konsep dan tahapan Design Thinking															KOMPETENSI	
		OBSERVE	SYNTETHIZE	BRAINSTORMIN	VOTE	PROTOTYPING	CREATION										
	<small>Thinking Concept, Brown, 2010)</small>																

Gambar 5. Rencana program dan pembelajaran semester

Pada matriks nomor satu sampai dengan empat di atas, program dan pembelajaran semester di atas disusun berdasarkan tahapan *Design Thinking* yang dikolaborasikan dengan metoda pembelajaran berbasis proyek (PBL) sebanyak 16 kali pertemuan per mata kuliah per semester dengan pencapaian akhir berupa penguasaan kompetensi.



Gambar 6. Perumusan bobot pencapaian kompetensi dan penilaian

Matriks nomor lima merupakan matriks perencanaan perumusan bobot pencapaian kompetensi dan penilaian yang dirancang secara bertingkat. Rancangan bertingkat ini ditujukan agar pada akhir pertemuan mahasiswa dapat mendapatkan kompetensi secara utuh (100%) sesuai yang direncanakan. Pada proses pembelajaran tidak ada proses ujian tengah semester maupun ujian akhir semester. Proses penilaian dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung selama satu semester. Penilaian selama proses pembelajaran secara berkelanjutan yang dilakukan pada mahasiswa akan menjaga objektivitas penilaian dan memacu mahasiswa untuk tetap berada pada performasinya yang baik. Untuk penjelasan rinci mengenai hal-hal yang menyangkut penilaian akan dijelaskan lebih detil pada matriks nomor 10 dan 11 yakni matriks kriteria penilaian dan matriks rancangan tugas.

6. PERUMUSAN KEMAMPUAN AKHIR APK YANG DIHARAPKAN																KOMPETENSI	
Pertemuan ke-																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	KOMPETENSI	
KOMPETENSI KHUSUS	OBSERVE		SYNTETHIZE			BRAINSTORMING			VOTE		PROTOTYPING		LAUNCHING				
K	Mengingat (Knowledge)																KOGNITIF
	Pemahaman (Comprehension)																
A	Penerapan (Apply)																AFEKTIF
	Analisis																
P	Evaluasi																PSIKOMOTORIK
	Penciptaan																
Receiving (Penerimaan)																KREATIVITAS	
Responding (partisipasi)																	
Valuing (Penilaian/penentuan sikap)																	
Organization (Organisasi)																	
Characterization (Pembentukan karakter atau pola hidup)																	
PERSEPSI																	
KESIAPAN																	
Tahapan pencapaian APK disesuaikan dengan kebutuhan pencapaian kompetensi. Perumusan kemampuan akhir dilakukan dari kemampuan dasar hingga menyeluruh sesuai Taxonomi Bloom (Revised)																	
MEKANISME																	
RESPON KOMPLEKS																	
ADOPSI																	

Gambar 7. Perumusan kemampuan akhir APK yang diharapkan

Perumusan kemampuan akhir dirancang agar tidak hanya mencakup faktor akademis, melainkan faktor-faktor kompetensi secara menyeluruh yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Setiap tahapan dimulai dari tahapan dasar hingga pencapaian semua APK terpenuhi sesuai dengan taksonomi Bloom. Tahapan pencapaian APK dapat disesuaikan dengan kebutuhan pencapaian kompetensi masing-masing mata kuliah atau target pencapaian program studi.

7. MATERI PEMBELAJARAN / BAHAN KAJIAN																KOMPETENSI
Pertemuan ke-																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	KOMPETENSI
KOMPETENSI KHUSUS	OBSERVE		SYNTETHIZE			BRAINSTORMING			VOTE		PROTOTYPING		CREATION			
MATERI YANG HARUS DIPERSIAPKAN DAN DIKUASAI																
Kontrak Pembelajaran	1. Pembukaan		2. Data Collection			4. Clarification			7. Ideate			10. Idea Evaluation		15. Implementation		
	Kebutuhan Materi 2 Kebutuhan Materi 3		Kebutuhan Materi 4			Kebutuhan Materi 7			Kebutuhan Materi 10		Kebutuhan Materi 12		Kebutuhan Materi 15			
			5. Incubate			8. Feasibilities					13. Prototype Test		16. Iteration			
			Kebutuhan Materi 5			Kebutuhan Materi 8					Kebutuhan Materi 13		Kebutuhan Materi 15			
			6. Meditation			9. Iluminate			11. Information Refining		14. Outcomes Assesment					
			Kebutuhan Materi 6			Kebutuhan Materi 9			Kebutuhan Materi 11		Kebutuhan Materi 14					
	Kebutuhan materi disesuaikan dengan :															
	1. Kebutuhan Pencapaian Kompetensi per Kelompok Pertemuan Pembelajaran (Poin 4)															
	2. Perumusan APK akhir per Kelompok Pertemuan Pembelajaran (Poin 6)															
	3. Tahapan Design Thinking dan materi pembelajaran yang diajarkan															
4. Kebutuhan materi per pertemuan dapat lebih dari satu untuk dapat didiskusikan bersama dalam kelompok atau pengajaran																
5. Tahapan kelompok materi dapat disesuaikan dengan kebutuhan																

Gambar 8. Materi pembelajaran/bahan kajian

Materi pembelajaran pada matriks nomor 7 di atas masih disesuaikan dengan tahapan *Design Thinking* juga disesuaikan dengan tahapan pencapaian kemampuan APK pada matriks 6. Materi pembelajaran harus dimulai dengan upaya penguasaan kemampuan dasar yang jika pada *Design Thinking* tahapan ini adalah penguasaan aspek pengamatan dan pemahaman. Materi pembelajaran atau mata ajaran dari mata kuliah yang ditetapkan

adalah hasil yang diturunkan dari kemampuan dan kompetensi yang diinginkan. Hal yang serupa juga dilakukan untuk tahapan-tahapan selanjutnya, seluruh mata ajaran dirancang sesuai dengan kelompok sub-kompetensi pada kelompok tahapan pembelajaran seperti *observe*, *synthetize*, *brainstorming*, *vote*, *prototyping* dan *creation*. Kata *prototyping* dan *create* dalam tahapan ini jika digunakan pada mata kuliah yang tidak berorientoasi produk dapat mengacu pada pembuatan tulisan, makalah, perumusan ide, perumusan karya tulis dan lain-lain.

8. CAPAIAN PEMBELAJARAN (CONTOH)																Pernyataan Kompetensi yang Ingin Dicapai
Pertemuan ke-																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
KOMPETENSI KHUSUS		OBSERVE		SYNTHEZIZE		BRAINSTORMING		VOTE		PROTOTYPING		CREATION				
MATERI YANG HARUS DIPERSIAPKAN DAN DIKUASAI																
1. Pembukaan		2. Data Collection		4. Clarification		7. Ideate		10. Idea Evaluation		12. Prototyping & Branding		15. Implementation				
Kontrak Pembelajaran	Penyiapan Riset		Deskripsi hasil proses discovery		Hasil Pembangkitan ide		Penyempurnaan ide		tan Prototype dan Brand		Implementasi Desain Akhir					
	Pengumpulan Informasi		5. Incubate		8. Feasibilities		11. Information		13. Prototype Test		16. Iteration					
			Korelasi antar elemen temuan		Kelayakan ide		Penggambilan Keputusan		Mendemonstrasikan		Pembuktian					
			6. Meditation		9. Iluminate		14. Outcomes		Assesment							
		Pencarian korelasi dan makna		Penggabungan ide		Penilaian dan perbaikan prototype										

Gambar 9. Capaian pembelajaran

Pada matriks nomor delapan di atas, perumusan capaian pembelajaran tidak dimaksudkan untuk dapat digunakan secara umum, matriks di atas adalah contoh untuk merumuskan capaian-capaian yang ingin dicapai dalam sebuah proses pembelajaran. Capaian pembelajaran dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan masing-masing kajian.

9. STRATEGI / BENTUK PEMBELAJARAN																KOMPETENSI
Pertemuan ke-																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Kontrak Pembelajaran		Self Directed Learning		Discovery Learning		Small Group Discussion		Cooperative Learning		Simulasi		Collaborative Learning				
Strategi pembelajaran disesuaikan dengan kebutuhan pencapaian kompetensi dengan merujuk pada Poin 4, 5, 6, 7 dan 8 sehingga mendapatkan bentuk pembelajaran yang tepat																

Gambar 10. Strategi/bentuk pembelajaran

Terdapat banyak sekali jenis strategi pembelajaran, pada matriks nomor 9 di atas. Strategi pembelajaran yang bermacam-macam dapat disesuaikan dengan rumusan sesuai tujuan dan fungsi matriks-matriks sebelumnya terutama pada matriks nomor enam dan tujuh. Strategi pembelajaran ini diturunkan dari matriks di atasnya agar didapatkan konsistensi dari tahap awal hingga akhir sehingga *reasoning*-nya dapat dipetakan dengan jelas.

10. KRITERIA (INDIKATOR) PENILAIAN (CONTOH)																
Pertemuan ke-																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
KOMPETENSI KHUSUS	OBSERVE		SYNTHEZIZE			BRAINSTORMING			VOTE		PROTOTYPING			LAUNCHING		
STRATEGI PEMBELAJARAN	Self Directed Learning		Discovery Learning			Small Group Discussion			Cooperative Learning		Simulasi			Collaborative Learning		
KRITERIA (INDIKATOR) PENILAIAN	Kelengkapan data, tingkat kemampuan menangkap kondisi riil di lapangan menampilkannya dalam bentuk database yang lengkap		Kemampuan merangkai informasi, tingkat Kreativitas sintesa sdan ketepatan sintesa data. Ketepatan pemahaman pengkaitan data dengan kaidah ilmiah. Ketepatan simpulan dikaitkan dalam konteks sistem .tingkat			Tingkat kesiapan dan ketajaman agrgumen, Tingkat kemampuan mengungkapkan dan mempertanggung jawabkan ide dan hasil riset, kemampuan mengaadop pendapat lain, tingkat komprehensifitas berpikir			Kemampuan kepemimpinan, tingkat kemampuan aplikasi teori pengambilan keputusan dalam kondisi ril, ketepatan		Kelayakan prototype, Tingkat Orisinalitas, Tingkat kepemimpinan, kelancaran demonstrasi prototype, kesesuaian prototype dengan kesepakatan, tingkat kejelasan dan komunikasi presentasi			Kelengkapan perencanaan perancangan dan bisnis, Kompleksitas, kegunaan, tingkat inovasi yang dicapai, Tingkat penerimaan pasar		

Gambar 11. Kriteria penilaian

Pada matriks nomor 10, kriteria penilaian di atas adalah contoh dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Kriteria ini perlu disusun untuk menjelaskan secara transparan aspek apa saja yang dinilai. Lebih jauh lagi adalah untuk menjelaskan bahwa pada setiap tahapannya memiliki strategi pembelajaran yang berbeda dengan kriteria yang berlainan dalam penilaiannya. Degan pemetaan kriteria ini dimungkinkan bagi dosen untuk tidak melakukan pengulangan atau tumpang tindih terhadap berbagai kebutuhan untuk mencapai kompetensi akhir.

11. RANCANGAN TUGAS (CONTOH)																
Pertemuan ke-																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
KOMPETENSI KHUSUS	OBSERVE		SYNTHEZIZE			BRAINSTORMING			VOTE		PROTOTYPING			LAUNCHING		
STRATEGI PEMBELAJARAN	Self Directed Learning		Discovery Learning			Small Group Discussion			Cooperative Learning		Simulasi			Collaborative Learning		
Tujuan Tugas	Menjelaskan Kebutuhan data secara komprehensif dengan memperkayanya dengan teknik benchmarking dan menghubungkannya dengan kebutuhan konsumen dan perilakunya		Menggambarkan pola visual dan tersembunyi dari kebutuhan dana yang mempertimbangkan unseur seni, ilmu dan budaya dengan menggunakan Causal Loop Diagram			Pemetaan ide dengan teknik pembobotan dan membuat studi kelayakan secara teknis, ekonomis dan sosial			Pembuatan peta skenario pengembangan produk dan penyempurnaan informasi		Pembuatan simpulan dan spesifikasi dan gambar teknis brand Manual dan Outcomes Assesment yang ingin dicapai dengan menggunakan analisis kelayakan investasi			Pembuatan kegiatan launching produk dan submiti proposal bisnis yang telah lengkap		
Uraian Tugas																
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Objek Garapan	Data Collection dan Benchmarking		Pola problematika di lapangan secara visual dan tersembunyi dan			Pembobotan Kriteria Kepentingan Faktor-faktor perancangan dengan CLD			Studi kelayakan dan Pengambilan		Desain dan Rancangan Produk, Pengembangan brand dan promo kegiatan			Penyempurnaan ide, launching produk dan presentasi kelayakan		
Yang Harus Dikerjakan	Survey dan riset pendahuluan		Menggambarkan dan menganalisa dengan menggunakan Causal Loop Diagram			Perumusan kriteria dan prioritas yang akan dikembangkan			Penilaian alternatif produk dan sketsa gambar produk		Gambar teknik dan Brand Manual			Launcing Produk		
Batasan	Survey dilakukan di Kota Bandung miimum 10% dari jumlah populasi		Sintesa dengan tingkat kedalaman medium			per orang minimum 10 ide			minimum 3 Peta Skenario Pengembangan Produk		Minimum 3 Prototype produk agroindustri dengan batasan dana maksimal Rp. 3 juta per produk			1 Proposal Kelayakan Bisnis dengan analisis finansial dan teknis rancangan sebanyak 20 halaman belum termasuk lampiran. Pelaksanaan Seminar dengan 2 pembicara selaku agroindustri nasional		
Metode	Self Directed Learning Mandiri, Kuesioner online, wawancara		Sistesa dengan menggunakan CLD			Diskusi per kelompok			DSS / SPK		Penggunaan Autocad, Photoshop dan Tools perancangan lainnya			Seminar Ilmiah Pengembangan Produk Agroindustri		
Luaran Tugas	Data meliputi minimum 30 fakta per segmentasi		Makatan Pola pembentukan discovery dan sintesa perencanaan			Analisis Causal Loop Diagram dan Peta permasalahan. Minimum 30 variabel			Perhitungan penilaian produk dan Sketsa		Pembangunan alternatif-alternatif rancangan produk dan demonstrasi. Gambar 3D dan Mock-Up Produk			Produk akhir dalam sebuah seminar produk launching. Produk baru dapat berjalan		
Kriteria Penilaian																
Indikator	Keakuratan	20	Kelengkapan variabel	20	Tungkat Inovasi	35	banyaknya Kriteria	15	Ketepatan Spesifikasi	15	Pelaksanaan	35				
	Kelengkapan	20	konektivitas variabel	20	Ketepatan pengembangan CLD	40	Nilai Guna	30	Kelayakan	30	Penerimaan Produk	35				
	Relevansi	20	ketepatan parameter	20	Keseuaian Ide	15	Nilai Tambah	30	Kelengkapan assesment	30	Penerimaan Masyarakat	30				
	Variabel	20	Rekuatan Analisa	40			Kejelasan Penyampaian	21-40								
	Ketepatan Waktu	20							Penampilan Presentasi	25						

Gambar 12. Rancangan tugas

Matriks no. 11 di atas menerangkan contoh dalam proses perancangan tugas. Perancangan tugas ini adalah turunan dari matriks-matriks sebelumnya. Rancangan tugas ini juga menjelaskan mengenai tujuan tugas pada setiap tahapannya, uraian tugas, objek garapan, yang harus dikerjakan, batasan tugas, metode pelaksanaan tugas hingga kriteria penilaian yang jelas. Matriks ini membantu untuk menjaga transparansi dan menghindari dari tumpang tindih tugas yang sama serta membantu untuk mengerucutkan tugas agar searah dengan kompetensi.

12. RANCANGAN RUBRIK (CONTOH)																
Kompetensi	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
STRATEGI PEMBELAJARAN	OBSERVE Self Directed Learning		SYNTHEZIZE Discovery Learning			BRAINSTORMING Small Group Discussion			VOTE Cooperative Learning		PROTOTYPING Simulasi			LAUNCHING Collaborative Learning		
RUBRIK																
Format Penilai Rubrik diadaptasi dari California State University, Long Beach Analytical Writing Rubric																
Pertemuan	2 sd 3		4 sd 6			7 sd 9			10 sd 11		12 sd 14			15 sd 16		
Kemampuan	Presentasi															
	1. Perumusan tujuan yang fokus dan konsisten 2. Klaim tujuan yang jelas, tepat, signifikan dan menantang. 3. Organization is purposeful, effective, and appropriate. 4. Sentence form and word choice are varied and appropriate. 5. Punctuation, grammar, spelling, and mechanics are appropriate.															
	Konten															
	6. Information and evidence are accurate, appropriate, and integrated effectively. 7. Claims and ideas are supported and elaborated. 8. Alternative perspectives are carefully considered and represented.															
	Pemikiran															
	9. Connections between and among ideas are made. 10. Analysis/synthesis/evaluation/interpretation are effective and consistent. 11. Independent thinking is evident. 12. Creativity/originality is evident.															
	Penugasan															
	13. Responds to all aspects of the assignment. 14. Documents evidence appropriately. 15. Considers the appropriate audience/implied reader.															
	Pecarian Informasi															
	13. Determine the Extent of the Information Needed 14. Access the Needed Information Effectively and Efficiently															
	Interaksi Sosial															
	16. Teamwork 17. Self-management 18. Respect for Diverse People and Cultures															
	Kompetensi Kreativitas															
	19. solve real-world problems in a way that demonstrates imagination and invention															
	Technological Competencies															
	20. use technological applications to find, organize, and present information effectively															
	Leadership															
	Information Transformation															
	21. Evaluate Information and its Sources Critically 22. Use Information Effectively to Accomplish a Specific Purpose 23. Understand the Economic, Legal, and Social Issues surrounding the Use of Information, and Access and Use Information Ethically and Legally															
	Partisipasi															
	Pertemuan	2 sd 3		4 sd 6			7 sd 9			10 sd 11		12 sd 14			15 sd 16	

Pernyataan Kompetensi yang Ingin Dicapai

Gambar 13. Rancangan rubrik

Pada matriks nomor 12 di atas diadaptasi dari format penilaian California State University yang dikolaborasi dengan kaidah *Design Thinking* yang meliputi rubrik untuk evaluasi perkembangan kemampuan mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Beberapa kemampuan tersebut diurut dari kemampuan dasar hingga kemampuan tinggi, seperti kemampuan presentasi, penguasaan konten, konsep pemikiran, pelaksanaan tugas, proses

pencarian informasi, interaksi sosial, kreativitas, kompetensi teknologi, kepemimpinan, transformasi informasi dan partisipasi.

6. Kesimpulan

Dalam *Design Thinking* yang biasa digunakan dalam proses perancangan produk dan berkembang pada proses-proses lain pada berbagai bidang seperti politik, sosial dan bisnis, ternyata juga dapat membantu untuk mengembangkan pola pembelajaran kreatif yang berbasis kompetensi. Dengan *Design Thinking*, proses penyusunan rencana pembelajaran menjadi lebih mudah, transparan, terstruktur dan dapat berakibat pada meningkatnya efektifitas pembelajaran. Perencanaan program dilakukan dengan membuat matriks-matriks perencanaan yang merupakan hasil dari kolaborasi antara *Design Thinking*, PBL dan juga pola pembelajaran lain untuk mendapatkan kompetensi tertentu. Keunggulan dari penggunaan matriks terstruktur ini adalah kemampuan penurunan item-item kebutuhan secara konsisten dan menjaga tumpang tindih satu dengan yang lainnya. Dengan intergrasi konsep-konsep tersebut diharapkan akan terbangun atmosfer akademis yang kuat yang berpadu dengan atmosfer kreatifitas. Pada akhirnya, keilmuan yang ditransfer dapat diterima oleh mahasiswa sebagai kebutuhan yang tumbuh secara sadar melalui proses yang benar dan berakibat pada penguasaan kompetensi yang baik. Selain hal tersebut,

Daftar Pustaka

- California State University. 2011. Rubric Example California State University Rubric
- Glinski P. 2012. Design Thinking And The Facilitation Process. Collaborative Design Workshop. NSW, Australia
- Graeber A. 2012. Practical PBL Series: Design An Instructional Unit In Seven Phases. Edutopia.
- Krathwohl D. 2001. A Revision Of Bloom's Taxonomi; An Overview
- Microsoft. 2006 Education Success Factor. Microsoft Education Competencies. USA.
- Skillen P. 2012. Effective PBL Continua. Creative Common. USA.

STRATEGI PENGEMBANGAN PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP DI PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG

Dwi Nurul Izzhati^{*11}, *Ratih Setyaningrum*^{*12}, dan *Dewi Agustini Santoso*^{*13}

*Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian
Nuswantoro
Jl. Nakula I No.5-11 Semarang

Abstrak

Pengembangan pendidikan technopreneurship di Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro Semarang selaras dengan visi misi Program Studi dan visi misi Universitas Dian Nuswantoro. Dalam pelaksanaannya pengembangan pendidikan technopreneurship terintegrasi dengan kurikulum yang bersifat institusional dan kurikulum inti teknik industri melalui pendekatan operasional PDCA dikembangkan inovasi pembelajaran, sehingga tujuan dari pembelajaran dapat terealisasi dengan baik dan dapat dikelola secara sistematis.

Kata kunci: *technopreneur, kurikulum, PDCA*

1. Pendahuluan

Program Studi Teknik Industri S1 Udinus merupakan salah satu Program Studi yang berada di bawah naungan Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro yang berlokasi di Ibu Kota Propinsi Jawa Tengah tepatnya di kota Semarang. Program Studi Teknik Industri pertama kali diselenggarakan dengan ijin dari Direktorat Jendral Perguruan Tinggi dengan SK Dikti No. 1336/D/T/2002 tanggal 5 juli 2002. Program Studi Teknik Industri saat ini telah terkreditasi B, sesuai dengan SK Nomor :021/BAN-PT/Ak-XIV/S1/VIII/2011. Pengembangan pendidikan technopreneur merupakan amanah yang harus dibangun program studi dalam mengembangkan karakter dan mencerdaskan anak bangsa khususnya menghadapi tantangan zaman dalam meningkatkan daya saing bangsa. Percepatan industri mengarah pada semakin luasnya persaingan global dan penerapan teknologi maju. Kondisi kapitalis global dengan jargon – jargon produktivitas, efisiensi dan kompetisinya mengharuskan mau dan tidak mau sebuah perusahaan berkompetisi memiliki buruh dengan upah yang murah dengan demikian banyak tenaga kerja yang terjebak pada kondisi tersebut dan masuk sebagai karyawan outsourcing. Dalam kondisi seperti ini para mahasiswa dituntut untuk tidak bergantung mencari kerja dan diharapkan sebagai pencipta tenaga kerja, karenanya pendidikan kewirausahaan yang

¹¹ Email: izzhati@yahoo.com

¹² Email: ratihha@gmail.com

¹³ Email: dewyntha@yahoo.co.id

berbasis teknologi atau technopreneurship diperlukan untuk mencapai keunggulan akademik (*academic excellence*), kurikulum dirancang sedemikian rupa dengan memasukkan pendidikan technopreneurship untuk mempersiapkan mahasiswa menghadapi tantangan dimasa yang akan datang. Adapun pengembangan pendidikan technopreneur merupakan solusi dari permasalahan yang muncul sehingga perlu strategi pengembangan yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Berdasarkan uraian diatas, didapat perumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan mata kuliah technopreneur pada program studi teknik industri berdasarkan metode *Plan Do Check Action* (PDCA)?
2. Bagaimana proses *strategic plan* dan *development of policy* pendidikan technopreneurship yang sejalan dengan visi misi Udinus?
3. Apa sajakah luaran (output) yang telah dicapai dari proses pendidikan technopreneur di program studi teknik industri?

2. Visi, Misi, dan Kurikulum Program Studi Teknik Industri

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi maupun bahan kajian dan pelajaran serta cara penyampaianya dan penilaiannya yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar di perguruan tinggi. Dalam rancangan pengembangan mata kuliah technopreneur ini tentunya tidak lepas kaitannya dengan kurikulum yang digunakan di Program Studi Teknik Industri Udinus. Kurikulum Program Studi Teknik Industri mengacu pada kurikulum inti dan institusional (Kep.Mendiknas No 232/U/2000) yang kemudian dikenal sebagai kurikulum berbasis kompetensi (KBK), kurikulum institusional (lokal) disusun berdasarkan kebutuhan lingkungan dan kompetensi lulusan diperkaya dengan praktikum dan asistensi, kerja praktek, dan tugas akhir. Kurikulum ini juga di dapat dari masukan-masukan BKSTI (Badan Kerjasama Penyelenggara Program Studi Teknik Industri). Oleh karena kebutuhan masyarakat selalu berubah, maka muatan kurikulum dalam kurun waktu tertentu perlu disesuaikan. Mata kuliah yang harus ditempuh mahasiswa Program Studi Teknik Industri – S1 Udinus adalah sebanyak 145 SKS yang dapat ditempuh selama 8 semester.

Berdasarkan hasil rumusan kurikulum inti dan rumusan kompetensi, Program Studi Teknik Industri Udinus membagi tiga peminatan yang dikembangkan yaitu:

1. Manajemen Industri
 - a. Peningkatan Daya saing Usaha Melalui Analisis Manajemen Industri
 - b. Pengendalian Proses Operasi Industri
 - c. Optimalisasi Logistik Dalam Industri
 - d. Analisis Dan Peningkatan Kualitas Industri Manufaktur
2. Sistem Informasi Industri
 - a. Perancangan Dan Pengembangan SIM Dalam Industri
 - b. ERP (Enterpraise Resources Planning)

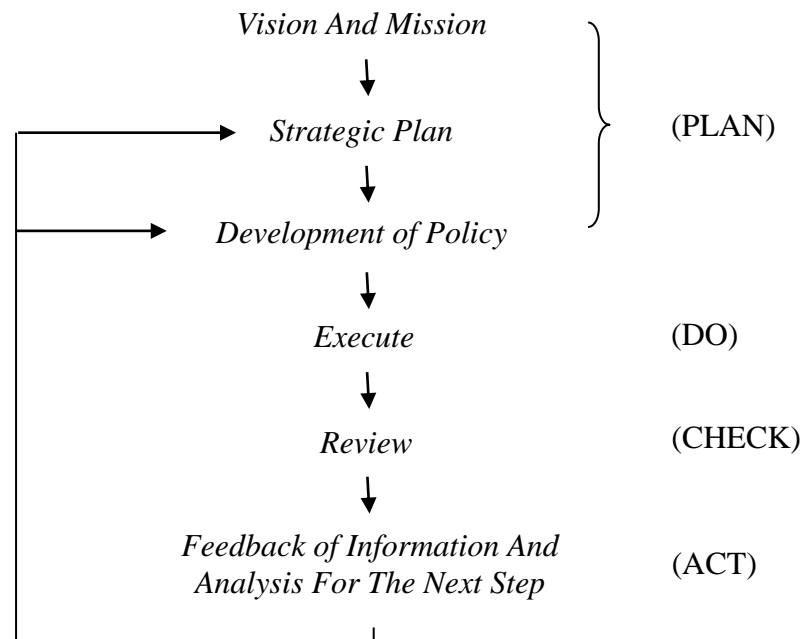
- c. Pemrograman Komputer Berbasis Teknologi
- d. Inovasi Dan Rekayasa Sistem Informasi Untuk Otomasi Industri
- 3. Desain Produk
 - a. Perancangan Dan Pengembangan Produk Inovatif Dengan Teknologi Tepat Guna
 - b. Simulasi Desin Produk Berbasis Komputer
 - c. Wirausaha Konsultan Desain
 - d. Aplikasi Desain Produk Dengan Pendekatan Ergonomi,Estetika Dan Teknologi.

Peminatan mulai ditawarkan pada semester 4 (empat), mahasiswa bisa memilih konsentrasi yang diminati.

3. Metode Pelaksanaan

Proses Pengembangan Technopreneurship

Proses pengembangan matakuliah yang bermuatan inovasi dan technopreneurship di Program Studi Teknik Industri tidak lepas dari sistem pembelajaran dalam proses operasional adapun strategi pengembangan technopreneur di Program Studi Teknik Industri melalui pendekatan siklus PDCA yang dikembangkan sesuai dengan seresehan kurikulum inti (BKSTI,2007) tergambar dalam alur rencana strategi berikut ini:



Gambar 1. Alur rencana strategi pengembangan kurikulum (Sumber: BKSTI,2007)

4. Pembahasan

Vision And Mission

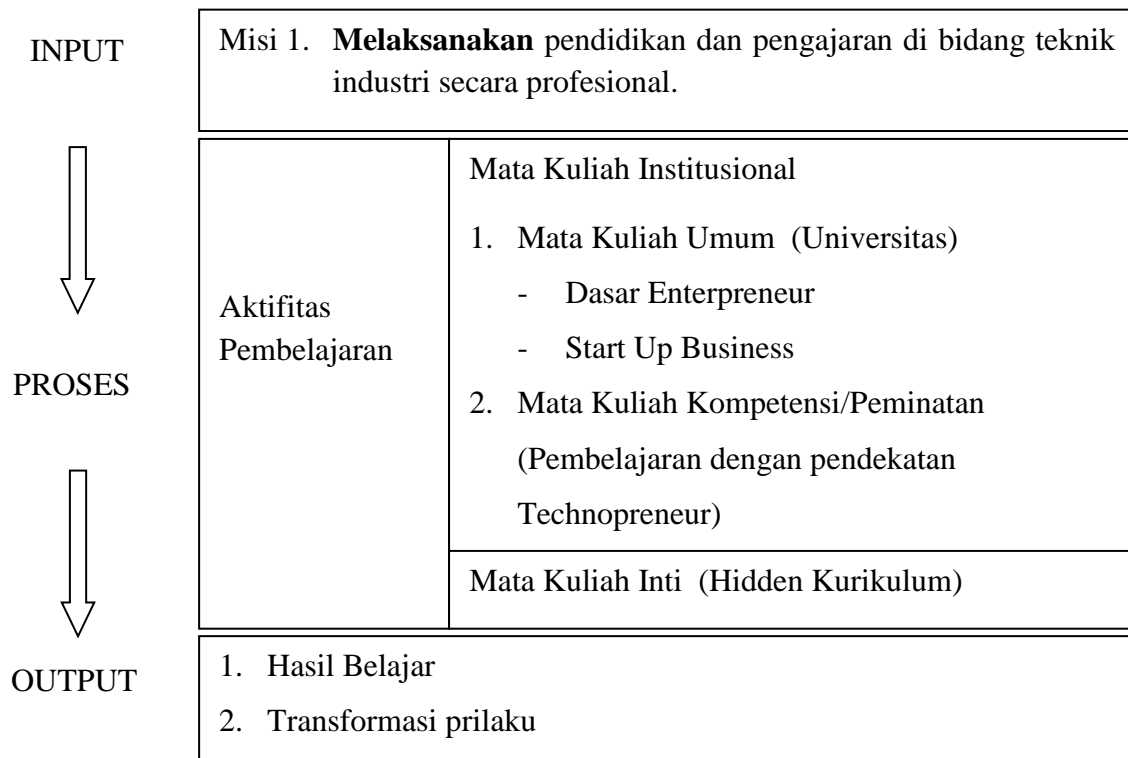
Visi dan misi Program Studi Teknik Industri terintegrasi dengan visi dan misi Universitas Dian Nuswantoro Semarang. Adapun Visi dan Misi dari Program Studi Teknik Industri sebagai berikut:

Visi: Menjadi program studi unggulan dan pilihan utama di Indonesia dalam transformasi pengembangan ilmu pengetahuan dan *technopreneurship* berbasis teknik industri yang mampu memberikan kontribusi dalam bidang industri.

- Misi: 1. Melaksanakan pendidikan dan pengajaran di bidang teknik industri secara profesional.
 2. Melakukan penelitian dan pengembangan untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang keilmuan teknik industri.
 3. Membangun jaringan kerjasama guna pengembangan kegiatan pendidikan dan penelitian dengan memberdayakan sumberdaya yang dimiliki.

Strategic Plan and Development of Policy

Rencana strategi dikembangkan dari Visi dan Misi Program Studi, berkaitan dengan pengembangan Pendidikan Technopreneur sistematis pengembangannya adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Sistematis pengembangan pendidikan *technopreneur* Misi 1

Misi 2. Melakukan **penelitian dan pengembangan** untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang keilmuan teknik industri.

Strategi pengembangan Technopreneur dalam melaksanakan Misi Program Studi yang kedua yaitu:

1. Meningkatkan kerjasama antara dosen dan mahasiswa dalam bidang penelitian.
2. Meningkatkan kegiatan berprestatif mahasiswa yang berkaitan dengan lomba karya tulis mahasiswa atau kegiatan prestatif lain yang mampu mengasah kemampuan technopreneur.
3. Tugas Akhir/ Skripsi mahasiswa terutama peminatan desain produk dan sistem informasi diarahkan ke teknologi tepat guna.

Misi 3. **Membangun jaringan kerjasama** guna pengembangan kegiatan pendidikan dan penelitian dengan memberdayakan sumberdaya yang dimiliki.

Kerjasama yang dilakukan masih terbatas pada pelatihan, workshop dan magang kerja dan belum menggali masalah lebih lanjut berkaitan pengembangan technopreneur.

Execute

Pelaksanaan dilakukan sesuai dengan **Strategic Plan and Development of Policy** untuk pembelajaran ditunjang panduan RPKPS (Rencana Program Kegiatan Perkuliahan Semester) dan SAP (Satuan Acara Perkuliahan) mata kuliah.

Review

Konfirmasi dan pengecekan dari **Strategic Plan and Development of Policy** untuk pengembangan pendidikan Technopreneur adalah dengan melihat hasil belajar, ataupun dari hasil prestasi yang didapat. Beberapa kendala, keunggulan yang dihadapi dan solusi terhadap kendala yang telah dilakukan dengan menekankan pada 5M+ TI, antara lain:

Kendala:

1. **Man** (Sumber Daya Manusia):
Pengelolaan SDM dalam pengembangan pendidikan technopreneur dengan menekankan dua aspek yaitu:
 - a. Mahasiswa : Latar belakang pendidikan yang berbeda IPA/IPS
 - b. Dosen : Sumber daya manusia (dosen) terbatas
2. **Machine** (Peralatan):
Sarana dan prasarana laboratorium yang difokuskan hanya untuk pembelajaran praktikum bukan untuk produksi massal.
3. **Money** (Biaya):

Untuk memperoleh dana harus melewati prosedur sehingga tidak ada uang tunai.

4. **Method** (Metode):
 - a. Belum digunakannya metode untuk mengidentifikasi sejauh mana mahasiswa memiliki jiwa *technopreneur*.
 - b. Kontinuitas dari hasil usaha *technopreneurship* belum terlihat.
5. **Material** (Bahan Baku):

Bahan baku yang digunakan masih terbatas pada sarana dan prasarana di laboratorium Fakultas Teknik.

Keunggulan:

- a. **Time** (waktu) pelaksanaan pengenalan *technopreneur* saya kira cukup tepat yaitu: semester 2 dalam mata kuliah Dasar Entrepreneur menekankan pada pembentukan jiwa/ mental seorang entrepreneur dan di semester 6 ada matakuliah *Start Up Business* yang menekankan dalam pembuatan *business plan* terutama produk-produk yang berbasis *technopreneur*. Diantara semester tersebut terintegrasi dengan beberapa mata kuliah lain seperti matakuliah Perancangan Produk, Sistem Kerja dan Ergonomi, Perancangan Terbantu Komputer, Dasar Desain dan mata kuliah lainnya dalam pembelajarannya juga berbasis *technopreneur*.
- b. **Information** (Informasi): sarana dan prasarana informasi terutama internet di Udinus tersedia dengan baik dan tidak ada permasalahan sehingga mahasiswa dapat memanfaatkannya dengan sebaik mungkin.

Solusi:

Adapun solusi yang telah dilakukan untuk pengembangan pendidikan *technopreneurship* di Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro, antara lain:

1. Mendatangkan praktisi dibidang *technopreneurship* antara lain: GM. Maithland Smith, Sandiaga S.Uno, Saint Gobain Abbrases.
2. Membuat proposal pengajuan pengadaan sarana dan prasarana laboratorium yang menunjang kegiatan *technopreneur*.
3. Membuat kegiatan terstruktur untuk satu tahun ke depan (renop) antara lain: workshop, kunjungan industri, expo.
4. Mencari bahan baku alternatif yang mempunyai nilai ekonomis dan nilai jual tinggi.

Matakuliah bermuatan inovasi yang mendukung pendidikan *technopreneur* diantaranya matakuliah perancangan produk dan metode desain. Luaran matakuliah perancangan produk adalah mahasiswa mampu merancang sebuah produk inovatif yang bernilai jual, sedangkan matakuliah metode desain menekankan aplikasi teknologi dalam merancang produk inovatif yang bernilai jual. Produk yang dihasilkan pada matakuliah perancangan produk antara lain :

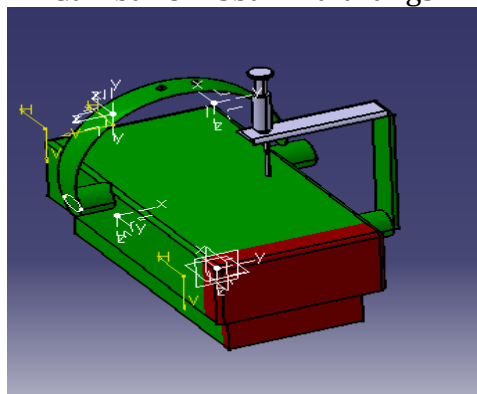
Tabel 1. Beberapa produk hasil mata kuliah di Udinus

Matakuliah	Produk yang dirancang
PERANCANGAN PRODUK	Whiteboard Digital Tas Multifungsi Asbak 3 Multifungsi Kompur Box Portable Kugame Alat pendeteksi pembuluh darah
METODE DESAIN	Alat pemotong buah dan sayur Meja laptop multifungsi Alat pengupas singkong

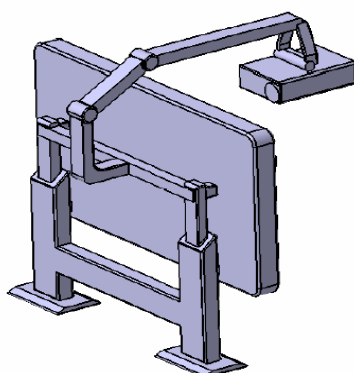
Berikut contoh *prototype* produk matakuliah metode desain :



Gambar 3. Asbak Multifungsi



Gambar 4. Alat pendeteksi pembuluh darah



Gambar 5. Whiteboard Digital

1. Pengajuan Paten dan Hak Cipta berbasis *Technopreneur*

Tabel 2. Pengajuan paten dan hak cipta

No	Jenis	Judul	No. Pendaftaran	Keterangan
1.	Paten	Alat tanam benih jagung dengan tuas pengungkit dan mekanik pembuat lubang	P00201100886	Penelitian Dosen - Mahasiswa
2.	Paten	Alat pengendali hama wereng coklat dengan baling-baling mekanik dan corong penyedot	P00201201022	Penelitian Dosen - Mahasiswa
3.	Hak Cipta	Pengembangan produk adzan player	C0920120013	Penelitian Mahasiswa
4.	Hak Cipta	Pengembangan fungsi ganda kunci roda sepeda motor sebagai alat bantu mengendarai sepeda motor ketika ban bocor dengan metode quad.	EC09201200021	Penelitian Mahasiswa
5.	Hak Cipta	Perancangan alat belajar berjalan bayi	EC09201200022	Penelitian Mahasiswa

2. Prestasi lomba

Prestasi lomba yang telah diraih mahasiswa antara lain : sebagai finalis lomba Indisco Undip tahun 2011 dan 2012 dengan produk yang dirancang adalah kosbox dan bom bom cycle (educational toys). Sebagai finalis lomba desain produk Universitas Maranatha Bandung dengan produk yang dirancang tas multifungsi. Meraih juaran kedua lomba Green Design PRPP Semarang.

3. Ko Kurikuler

Kegiatan ko kurikuler dalam proses perencanaan, kegiatan tersebut akan dilaksanakan dengan memanfaatkan laboratorium desain produk fakultas teknik. Pada progdi teknik industri terdapat club prodinus yang akan menghimpun mahasiswa yang akan mengembangkan kreativitas dan inovasinya dalam merancang produk bernilai jual. Pertemuan akan dilaksanakan secara rutin dan akan dilakukan target kerja dan target event pameran dan perlombaan yang akan diikuti.

5. Kesimpulan

- Pendidikan technopreneurship yang terintegrasi dalam kurikulum telah dijalankan di program studi teknik industri Udinus menggunakan metode PDCA.
- Hasil proses pembelajaran telah diikuti dalam perlombaan dan perlu ditingkatkan agar produk bernilai jual dan dapat diproduksi massal.
- Kegiatan ko-kurikuler technopreneurship dalam proses perencanaan yang diintegrasikan dengan kegiatan klub prodinus.

Daftar Pustaka

Panduan BKSTI. Sarasehan Kurikulum Inti Sarjana Teknik Industri dan Sosialisasi Standar Minimal Laboratorium, Yogyakarta 2007.

Kurikulum. 2010. Program Studi Teknik Industri Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 232/U/2000 Tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi dan Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa Menteri Pendidikan Nasional.

KEBIJAKAN PENGEMBANGAN KEWIRAUSAHAAN MAHASISWA: PENGALAMAN UNIVERSITAS ANDALAS

Aisman^{*14} dan *Novizar Nazir*^{**15}

*Fateta Unand, Sekretaris Entrepreneurship Centre Univ. Andalas

**Fateta Unand

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Andalas dengan tujuan untuk melihat faktor, pihak terkait, tujuan kegiatan kewirausahaan mahasiswa, dan kebijakan yang paling mempengaruhi pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas. Faktor yang diidentifikasi adalah Sumberdaya Manusia, Kondisi Ekonomi, Kondisi Sosial Masyarakat, Latar Belakang Sosial Mahasiswa, Pengalaman Sukses yang pernah diketahui (Success Story), dan Informasi. Pihak Terkait yang diidentifikasi adalah Mahasiswa, Dosen, Pimpinan Perguruan Tinggi, Entrepreneurship Centre Universitas Andalas dan Lembaga Lain di Luar Unand. Tujuan Kegiatan kewirausahaan mahasiswa yang dirumuskan adalah peningkatan partisipasi mahasiswa, peningkatan kemandirian mahasiswa, peningkatan pendapatan dan peningkatan kepercayaan diri mahasiswa. Disamping itu kebijakan yang diidentifikasi adalah Kurikulum (mata kuliah), Inkubator Bisnis, Pelatihan Kewirausahaan, Modal dan Kompetisi Kewirausahaan yang diadakan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Hasil penelitian dapat digunakan untuk menyusun kebijakan guna melanjutkan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas.

Kata kunci: *kewirausahaan, kebijakan, AHP, analytical hierarchy process, entrepreneurship centre*

1. Pendahuluan

Menyadari bahwa negara akan maju bilamana di negara tersebut banyak terdapat pengusaha, untuk itu semenjak awal tahun 2000 Pimpinan Universitas Andalas telah mengembangkan pikiran bahwa pendidikan kewirausahaan bagi mahasiswa harus merupakan bagian yang terintegrasi dengan sistem pendidikan tinggi. Pemahaman ini kemudian melahirkan kebijakan bahwa mulai tahun 2001 mata kuliah kewirausahaan dimasukkan di dalam kurikulum semua Program Studi di Universitas Andalas.

Perkembangan selanjutnya adalah bahwa semenjak tahun 2007 pimpinan Universitas Andalas mengembangkan metode pengajaran kewirausahaan ini dengan mengadakan Kuliah Umum Kewirausahaan bagi mahasiswa setiap minggu sekali, dengan nara sumber berasal dari para praktisi bisnis baik yang berskala nasional maupun pengusaha lokal. Tokoh-

¹⁴ aisman_64@yahoo.com

¹⁵ nazir_novizar@yahoo.com

tokoh yang sudah menjadi nara sumber pada kuliah umum ini antara lain Bapak Yusuf Kala, Bob Sadino, Sidamek, Fahmi Idris, Renald Kasali dan banyak lagi yang sampai saat ini jumlahnya sudah hampir mencapai 200 orang nara sumber.

Upaya-upaya yang dilakukan terlihat telah membuahkan hasil dengan mulai banyaknya mahasiswa yang melakukan aktifitas bisnis baik di lingkungan kampus maupun di luar kampus. Guna memberikan fasilitasi yang lebih bagi mahasiswa yang mulai berbisnis ini, maka pada tahun 2008 Rektor secara resmi mendirikan suatu lembaga inkubasi bisnis di Universitas Andalas dengan nama **Entrepreneurship Centre** Universitas Andalas.

Semenjak tahun 2009 hingga tahun 2011 dan memasuki tahun 2012 **Entrepreneurship Centre** diberi kepercayaan mengelola kegiatan Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) dengan kegiatan pelatihan bisnis bagi mahasiswa, melakukan seleksi proposal bisnis, menyalurkan modal untuk *seed capital* bisnis serta melakukan pendampingan bagi mahasiswa yang berbisnis. Pada tahun 2009 terdapat sebanyak 36 unit usaha mahasiswa dengan melibatkan lebih kurang sebanyak 134 orang mahasiswa telah diberi modal sebagai *seed capital* sebanyak Rp. 700 juta untuk mengembangkan bisnis yang mereka jalankan. Pada tahun 2010 juga telah dibiayai sebanyak 45 unit usaha mahasiswa dengan *seed capital* juga sebesar Rp. 700 juta. Pada tahun 2011 jumlah mahasiswa yang berminat menjadi pengusaha makin tinggi. Hal ini terlihat dari jumlah mahasiswa yang mengajukan proposal bisnis lebih kurang sebanyak 500 orang dan dari yang mengajukan proposal tersebut akhirnya disetujui mendapat modal melalui program PMW lebih kurang sebanyak 56 unit usaha dengan melibatkan sebanyak 206 orang mahasiswa dan total *seed capital* yang disalurkan lebih kurang sebesar Rp. 704 juta.

Tugas **Entrepreneurship Centre** dalam inkubasi bisnis terus dikembangkan melalui kerjasama dengan berbagai pihak. Pada tahun 2011 PT. Bank Mandiri Persero juga telah berkenan menyalurkan bantuan modal bagi 20 unit usaha mahasiswa dengan total dana sebesar Rp. 200 juta, dan pada tahun yang sama PT. Bank BNI juga telah berkenan menjadi sponsor pameran usaha mahasiswa Universitas Andalas. Dengan makin banyaknya mahasiswa yang melakukan kegiatan bisnis, maka pada tahun 2010 HIPMI Sumatera Barat juga berkenan membentuk HIPMI Perguruan Tinggi guna mewadahi organisasi mahasiswa yang juga berstatus sebagai pengusaha.

Kerjasama lain yang telah dilakukan dengan PT. Bank Mandiri adalah melakukan pelatihan modul mata kuliah kewirausahaan bagi dosen perguruan tinggi se Sumatera Barat. Hal ini ditujukan untuk mendorong lahirnya para pengusaha dari kalangan mahasiswa di perguruan tinggi yang ada di Sumatera Barat.

Untuk melihat kebijakan apa yang perlu difokuskan dalam pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas berdasarkan faktor yang mempengaruhi kebijakan tersebut, maka perlu dilakukan kajian ilmiah. Untuk itulah dilakukan penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk : 1) Mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi kebijakan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas, 2)

Mengidentifikasi pihak yang terlibat dalam pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas, 3) Merumuskan alternatif kebijakan yang dapat digunakan untuk meningkatkan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas.

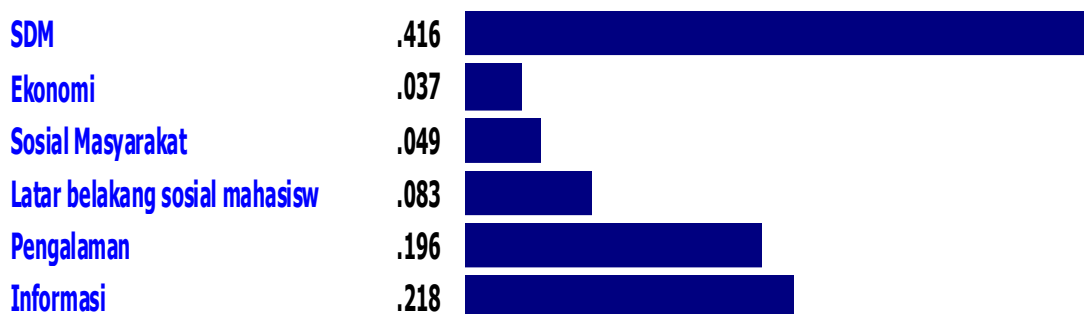
2. Metodologi

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer yang diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan dengan observasi, wawancara mendalam dan daftar pertanyaan dengan pembuat kebijakan (pimpinan Universitas), pakar dan mahasiswa. Analisis prioritas strategi kebijakan yang diambil dalam pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas, dirumuskan berdasarkan persepsi pelaku yang expert dalam pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas, dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini didesain untuk menangkap persepsi orang yang expert dengan permasalahan tertentu melalui prosedur yang didesain untuk sampai pada tingkat preferensi diantara berbagai set alternatif, sehingga metode ini dianggap sebagai model objective – multikriteria.

3. Hasil dan Pembahasan

Faktor yang mempengaruhi pengembangan kewirausahaan mahasiswa

Berdasarkan hasil *brainstorming* dengan pakar, dirumuskan beberapa faktor yang terkait dengan kebijakan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas, yaitu: SDM (sumberdaya mahasiswa), kondisi ekonomi, sosial masyarakat, latar belakang sosial mahasiswa, pengalaman dalam kewirausahaan dan informasi yang berhubungan dengan kewirausahaan. Faktor-faktor yang mempengaruhi kebijakan pengembangan kewirausahaan di Universitas Andalas ini memiliki tingkat kepentingan yang berbeda satu dengan yang lainnya. Tingkat kepentingan antar faktor ini dinilai dengan cara perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) menggunakan metode AHP. Perbedaan tingkat kepentingan ini membuat adanya faktor yang memiliki prioritas lebih tinggi dibandingkan faktor lainnya. Adapun bobot dari masing-masing faktor yang diolah menggunakan *software Expert Choice 2000* dapat dilihat pada Gambar 1.



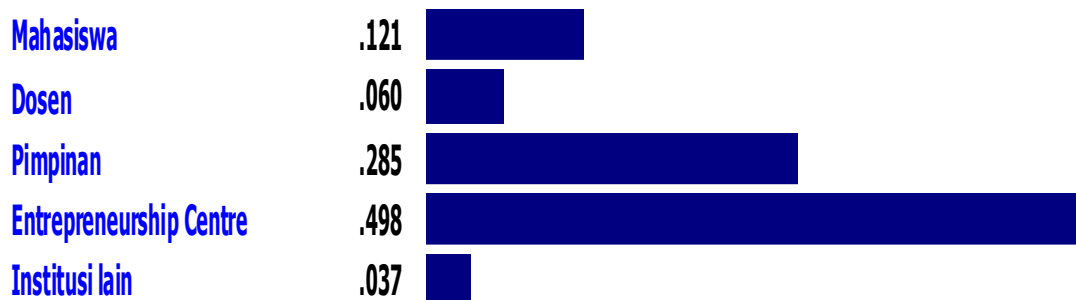
Gambar 1. Bobot dari Masing-masing Faktor yang Mempengaruhi Kebijakan Pengembangan Kewirausahaan di Universitas Andalas

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa tiga faktor yang memiliki tingkat kepentingan tertinggi atau yang mempunyai prioritas tertinggi dalam perumusan kebijakan Pengembangan Kewirausahaan di Universitas Andalas secara berurutan adalah, SDM (mahasiswa Universitas Andalas), informasi dan pengalaman mahasiswa dalam kewirausahaan. Sementara faktor ekonomi dan kondisi sosial masyarakat merupakan faktor yang memiliki tingkat kepentingan yang rendah.

Pihak yang paling berperan dalam pengembangan kewirausahaan mahasiswa

Faktor yang mempengaruhi kebijakan berkaitan erat dengan pihak yang terkait dengan faktor tersebut, baik yang berkaitan langsung maupun tidak langsung, sebab setiap kebijakan yang dirumuskan pasti terkait dengan berbagai pihak dalam perumusan maupun pelaksanaannya. Adapun pihak-pihak yang terkait berdasarkan hasil brainstorming adalah mahasiswa, dosen, daerah, pimpinan, *Entrepreneurship Center* (EC) Unand, dan institusi lain di luar Universitas Andalas. Adapun bobot masing-masing aktor atau pihak terkait dalam setiap faktor dapat dilihat pada Gambar 2.

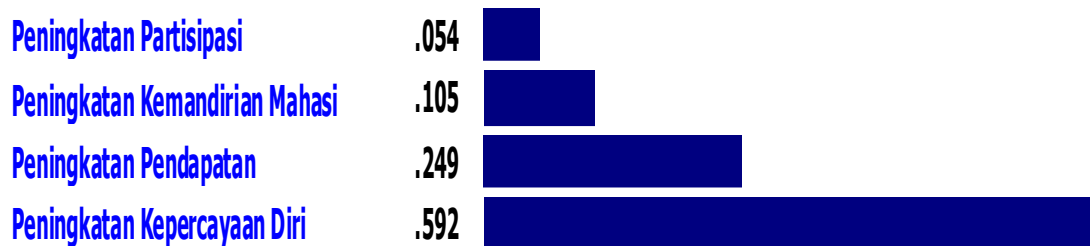
Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa 3 pihak terkait utama yang mempengaruhi kebijakan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas EC Unand, pimpinan dan mahasiswa.



Gambar 2. Bobot dari Masing-masing Aktor/Pihak Terkait yang Mempengaruhi Faktor Kebijakan Pengembangan Kewirausahaan Mahasiswa di Universitas Andalas

Tujuan yang paling mempengaruhi mahasiswa untuk terlibat dalam program kewirausahaan

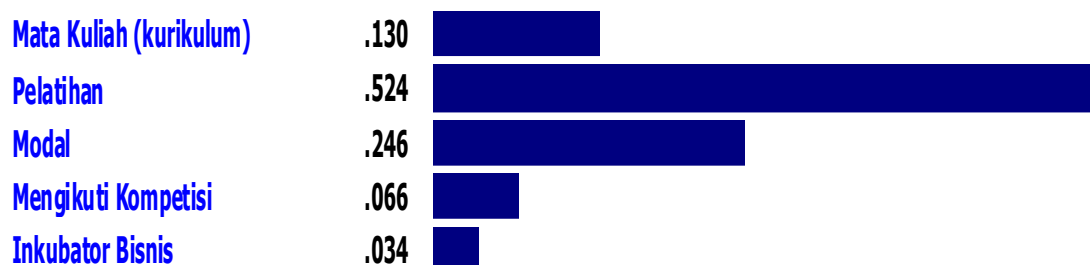
Setiap kebijakan dibuat memiliki tujuan tertentu terhadap berbagai aspek. Adapun tujuan kebijakan pengembangan kewirausahaan berdasarkan pihak yang terkait dengan kebijakan tersebut adalah : peningkatan partisipasi, peningkatan kemandirian mahasiswa,, peningkatan pendapatan, dan peningkatan kepercayaan diri. Bobot dari masing-masing tujuan kebijakan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Bobot dari masing-masing tujuan kebijakan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas

Kebijakan yang paling mempengaruhi mahasiswa untuk terlibat dalam program kewirausahaan

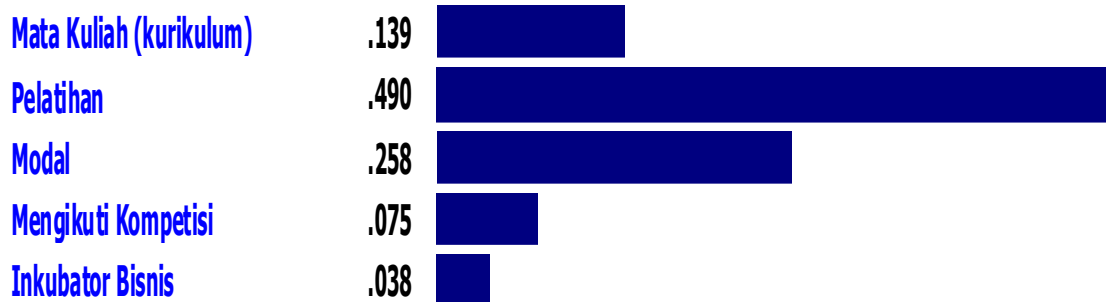
Berdasarkan hasil *brainstorming* dan keterkaitan dengan tujuan yang ingin dicapai dengan kebijakan pengembangan kewirausahaan mahasiswa, maka dirumuskan berbagai kebijakan. Adapun kebijakan tersebut dapat berbentuk : matakuliah kewirausahaan (kurikulum), pelatihan-pelatihan (termasuk kuliah kewirausahaan mingguan bersama wirausahawan sukses nasional yang diadakan oleh *Entrepreneurship Center* dan Wakil Rektor bidang kemahasiswaan), pemberian modal usaha, kompetisi bisnis dan inkubator bisnis yang dikelola EC Unand. Adapun bobot dari masing-masing kebijakan dapat dilihat pada Gambar 4. Pelatihan dan pemberian modal merupakan kebijakan yang paling mempengaruhi mahasiswa untuk terlibat dalam program kewirausahaan.



Gambar 4. Bobot dari masing-masing kebijakan pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas

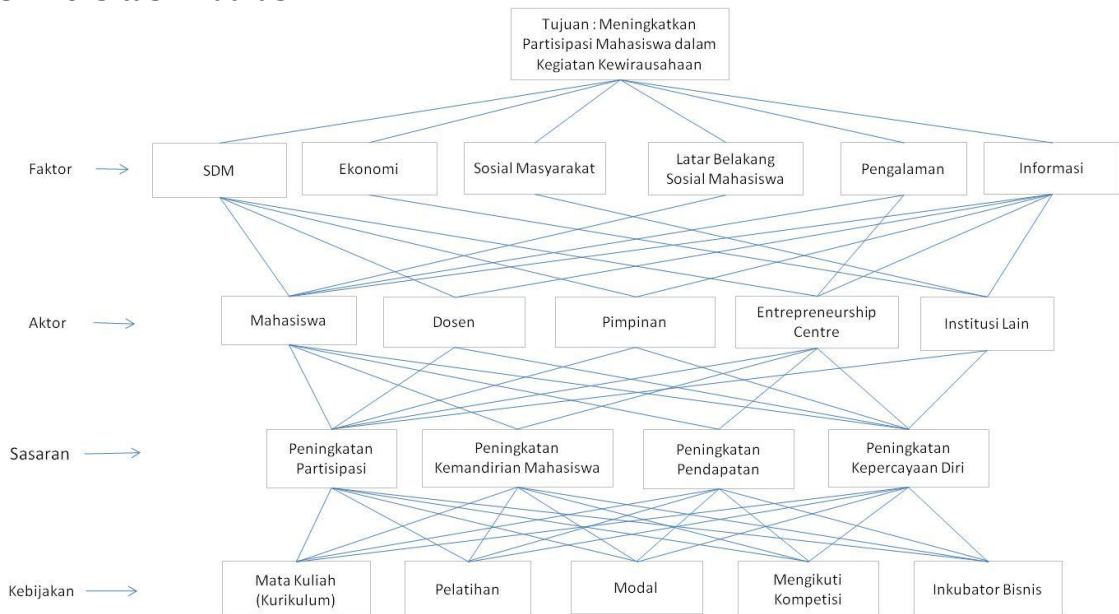
Kebijakan yang paling diinginkan mahasiswa untuk terlibat dalam program kewirausahaan

Pertanyaan yang sama juga diberikan kepada mahasiswa: kebijakan apa yang paling diinginkan mahasiswa untuk terlibat dalam program kewirausahaan di Universitas Andalas. Bobot dari masing-masing kebijakan yang diinginkan mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 5. Ternyata, pelatihan dan pemberian modal juga merupakan kebijakan yang paling diinginkan mahasiswa untuk terlibat dalam program kewirausahaan, disamping kuliah (kurikulum).



Gambar 5. Bobot dari masing-masing kebijakan yang diinginkan mahasiswa dalam pengembangan kewirausahaan mahasiswa di Universitas Andalas

Hirarki AHP Kebijakan Pengembangan Kewirausahaan Mahasiswa Universitas Andalas



Gambar 6. Hirarki AHP Kebijakan Pengembangan Kewirausahaan Mahasiswa Universitas Andalas

4. Kesimpulan

- Faktor yang mempengaruhi kebijakan pengembangan kewirausahaan di Universitas Andalas adalah : SDM (sumberdaya mahasiswa), kondisi ekonomi, sosial masyarakat, latar belakang sosial mahasiswa, pengalaman dalam kewirausahaan dan informasi yang berhubungan dengan kewirausahaan. SDM (mahasiswa Universitas Andalas), informasi dan pengalaman mahasiswa dalam kewirausahaan merupakan faktor utama.
- Pihak-pihak yang terkait berdasarkan hasil brainstorming adalah mahasiswa, dosen, daerah, pimpinan, *Entrepreneurship Center* (EC) Unand, dan institusi lain di luar Universitas Andalas.

- Tujuan kebijakan pengembangan kewirausahaan berdasarkan pihak yang terkait dengan kebijakan tersebut adalah: peningkatan partisipasi, peningkatan kemandirian mahasiswa, peningkatan pendapatan, dan peningkatan kepercayaan diri.
- Kebijakan yang dapat difokuskan dalam pengembangan kewirausahaan mahasiswa adalah pelatihan, pemberian modal dan perbaikan materikuliah kewirausahaan (kurikulum).
- *Entrepreneurship Center* (EC) Unand merupakan pihak terkait yang paling penting dalam pengembangan kewirausahaan di Universitas Andalas.

Daftar Pustaka

- Austin JE. 1992. *Agroindustrial Project Analysis*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore and London.
- Leeuw FL. 2001. *Assumptional Analysis, Log Frame Analysis and Other Methods of Reconstruction and Evaluating Program Logic*. Netherlands : Utrecht University dan Education Review Office of Netherlands.
- Lyford CP *et al.* 2002. *A Framework for Effective Industry Strategic Planning*. *Journal of Agribusiness* 20:2(Fall 2002).
- Örtengen K. 2003. *The Logical Framework Approach*. Stockholm. Swedish International Develepment Cooperation Agency. www.sida.se/publications [08-05-2005]
- Saaty TL. 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Poses Hierarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Komplek*. Pustaka Ninaman Presindo. Jakarta.
- Saaty TL. 2001. *Decision Making with Dependence and Feedback; The Analytic Network Process, The organization and prioritization of complexity*. Second Edition. RWS Publications. Pittsburgh. USA.

**PENINGKATAN MINAT DAN KEMAMPUAN *TECHNOPRENEURSHIP*
MELALUI *WORKSHOP* SATU HARI**

***Ono Suparno*^{*,**16}, *Aji Hermawan*^{*,**}, *M. Faiz Syuaib*^{**}, *Eko Nugroho*^{**}, dan
Elisa Anggraeni^{*}**

^{*}Departemen Teknologi Industri Pertanian Fateta IPB Kampus IPB Darmaga,
PO Box 220, Bogor 16002; Tel/fax: 0251-8621974

^{**}Recognition and Mentoring Program-Institut Pertanian Bogor; Kampus IPB
Baranangsiang, Bogor 16127; Tel/fax: 0251-8317386

Abstrak

Minat dan kemampuan technopreneurship mahasiswa yang masih rendah merupakan salah satu penyebab technopreneurship di Indonesia belum berkembang pada saat ini. Selain itu, kesadaran mahasiswa tentang pentingnya technopreneurship masih perlu ditingkatkan. IPB mengembangkan workshop sehari mengenai technopreneurship yang disebut dengan One-STEP (One-day Technopreneurship Workshop). Kegiatan tersebut dirancang untuk memberikan wawasan, motivasi, dan kemampuan bagi mahasiswa dari pengalaman-pengalaman pengusaha/praktisi (teknopreneur), akademisi, dan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan di masyarakat dengan inovasi teknologi yang dapat dikembangkan menjadi bisnis/usaha nyata. Dengan workshop ini, peserta workshop diharapkan dapat menyadari pentingnya technopreneurship dan dapat mengikuti kegiatan-kegiatan kewirausahaan lainnya yang diselenggarakan oleh RAMP-IPB dan institusi-institusi lain. Kegiatan tersebut diselenggarakan atas kerjasama RAMP-IPB dengan perguruan-perguruan tinggi yang berkomitmen dalam pengembangan technopreneurship. One-STEP telah dilaksanakan tahun 2007 dengan delapan workshop per tahun dan rata-rata 100 mahasiswa per kegiatan. IPB Makalah ini membahas konsep dan disain One-STEP dalam meningkatkan minat dan kemampuan technopreneurship mahasiswa.

Kata kunci: kurikulum, minat, kemampuan, technopreneurship, mahasiswa.

1. Pendahuluan

Technology entrepreneurship (technopreneurship) merupakan wirausaha berbasis teknologi. Pada saat ini, *technopreneurship* belum berkembang di Indonesia. Hal tersebut merupakan salah satu penyebab kekayaan alam Indonesia yang melimpah tidak tergarap secara optimum untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat. Minat dan kemampuan *technopreneurship* masih kurang, sehingga perlu ditingkatkan. Hal ini tercermin dari masih sedikitnya jumlah pengusaha berbasis teknologi di

¹⁶ Email: ono.suparno@ipb.ac.id

Indonesia pada saat ini. Oleh karena itu, minat dan kemampuan *technopreneurship* perlu dikembangkan, khususnya di kalangan mahasiswa.

Technopreneurship harus sukses pada dua hal, yakni menjamin bahwa teknologi yang menjadi objek bisnis dapat berfungsi sesuai kebutuhan target pelanggan, dan teknologi tersebut dapat dijual dengan mendapatkan keuntungan (profit) (NCIIA, 2006). *Technopreneurship* dapat memberikan manfaat atau dampak, baik secara ekonomi, sosial, maupun lingkungan (Suparno *et al.*, 2008).

Salah satu cara untuk meningkatkan minat dan kemampuan *technopreneurship* di kalangan mahasiswa adalah melalui *workshop technopreneurship* satu hari. *Workshop* tersebut menghadirkan akademisi, praktisi, dan mahasiswa yang akan memberikan teori dan contoh nyata berwirausaha berbasis teknologi.

RAMP-IPB mengembangkan *workshop* satu hari mengenai *technopreneurship* yang disebut dengan One-STEP (*One-day Technopreneurship Workshop*). Kegiatan tersebut memberikan wawasan, kemampuan, dan motivasi bagi mahasiswa dari pengalaman-pengalaman pengusaha, praktisi, akademisi, dan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan di masyarakat dengan inovasi teknologi yang dapat dikembangkan menjadi bisnis/usaha nyata.

Tujuan makalah ini adalah untuk membahas mengenai konsep dan disain *workshop technopreneurship* satu hari dalam upaya meningkatkan minat dan kemampuan *technopreneurship* mahasiswa.

2. Metode

One-STEP diselenggarakan selama satu hari di beberapa perguruan tinggi di seluruh Indonesia. Materi-materi *workshop* tersebut disampaikan melalui kuliah tatap muka, dialog interaktif, dan demonstrasi produk. Setelah selesai mengikuti *workshop*, peserta diminta untuk mengisi formulir evaluasi pelaksanaan *workshop* tersebut. Kegiatan tersebut merupakan kerjasama antara RAMP-IPB dengan perguruan-perguruan tinggi yang berkomitmen dalam pengembangan *technopreneurship* mahasiswa. Dalam pelaksanaannya, RAMP-IPB membantu sebagian pendanaan kegiatan ini, namun perguruan tinggi partner/ penyelenggara juga diharapkan berkontribusi dalam pembiayaannya. Kerjasama dengan sponsor lain juga sangat dianjurkan untuk membantu kesuksesan acara tersebut. Waktu dan tempat pelaksanaan di setiap perguruan tinggi partner disesuaikan dengan kesempatan terbaik untuk masing-masing perguruan tinggi tersebut dan RAMP-IPB.

3. Disain One-STEP

One-STEP dirancang untuk memberikan wawasan, kemampuan, dan motivasi bagi mahasiswa dari pengalaman-pengalaman pengusaha, praktisi, akademisi, dan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan di masyarakat dengan inovasi teknologi yang dapat dikembangkan menjadi bisnis/usaha nyata. Dengan *workshop* ini, peserta *workshop* diharapkan dapat menyadari pentingnya *technopreneurship* dan dapat mengikuti

kegiatan-kegiatan kewirausahaan lainnya yang diselenggarakan oleh RAMP-IPB dan institusi-institusi lain.

Tujuan One-STEP adalah:

- Untuk meningkatkan kesadaran mahasiswa terhadap pentingnya *technopreneurship* dan peranannya dalam menciptakan dampak positif bagi masyarakat.
- Untuk memberikan wawasan dan kemampuan mengenai *technopreneurship* kepada mahasiswa.
- Untuk mendiseminasikan Program *Technopreneurship* Mahasiswa dan program-program RAMP lainnya, serta menjaring mahasiswa-mahasiswa potensial dari berbagai daerah untuk mengikuti program-program tersebut.
- Luaran *workshop* tersebut adalah:
- Mahasiswa dengan wawasan *technopreneurship* dan sikap mental inventif/inovatif yang meningkat.
- Mahasiswa yang memiliki kemampuan untuk menyusun proposal yang berkualifikasi untuk program pelatihan intensif (i-STEP), *pre-mentoring*, atau *mentoring* program RAMP Indonesia.

Peserta *workshop* ini adalah perwakilan mahasiswa-mahasiswa perguruan tinggi partner/host dan mahasiswa-mahasiswa perguruan-perguruan tinggi lainnya dari daerah (provinsi) tempat perguruan tinggi partner. Mahasiswa-mahasiswa tersebut adalah minimal sedang mengikuti kuliah di semester empat untuk program sarjana dan semester dua untuk program diploma. Jumlah peserta setiap *workshop* adalah sekurang-kurangnya 100 orang.

Pada awal penyelenggaraannya. One-STEP diberikan dengan enam materi, yakni: (1) Pengenalan *technopreneurship* dan RAMP-Indonesia, (2) *Success story* teknopreneur, (3) Validasi ide dan penilaian peluang, (4) Pengembangan teknologi dan pengenalan paten, (5) Keuangan, dan (6) Pemasaran. Selanjutnya *workshop* tersebut disebut One-STEP Model A. Pematerinya adalah perwakilan RAMP-IPB, teknopreneur, dan akademisi/pakar/praktisi.

Program tersebut terus dikaji dan dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas program tersebut, sehingga muncul One-STEP Model B. Yang membedakan antara kedua *workshop* tersebut adalah materi dan pembicaraannya. *Workshop* Model B lebih bersifat praktis, sedangkan model A lebih banyak memberikan teori. Materi One-STEP Model B adalah (1) Pengenalan *technopreneurship* dan RAMP-Indonesia, (2) *Success story* teknopreneur, dan (3) Pengalaman pengembangan inovasi teknologi/produk yang bermanfaat bagi masyarakat. Pematerinya adalah perwakilan RAMP-IPB, teknopreneur, akademisi/pakar/praktisi, dan mahasiswa.

4. Hasil dan Pembahasan

Program One-STEP sudah diselenggarakan oleh RAMP-IPB sejak tahun 2007. Jumlah kegiatan atau perguruan tinggi partner adalah 8 perguruan tinggi per tahun. Target jumlah peserta pada setiap *workshop*

adalah 100 mahasiswa yang sedang menempuh perkuliahan minimal di semester empat untuk program sarjana atau semester dua untuk program diploma. Jumlah perguruan tinggi asal peserta berkisar antara 60 dan 80 perguruan tinggi per tahun. Workshop diadakan di lima sampai dengan 12 provinsi per tahun. Data implementasi kegiatan One-STEP disajikan pada Tabel 1.

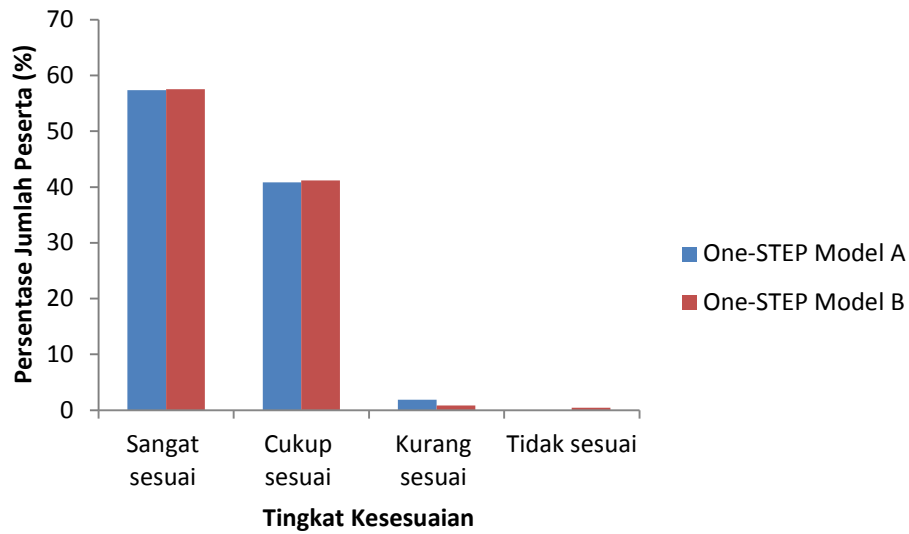
Tabel 1. Implementasi kegiatan One-STEP^a

Indikator	2007/ 2008	2008/ 2009	2009/ 2010	2010/ 2011	2011/ 2012	Jumlah
Model <i>workshop</i>	Model A	Model A	Model A	Model A	Model B	
Jumlah <i>workshop</i>	8	8	8	8	12	44
Jumlah perguruan tinggi partner	8	8	8	8	12	44
Jumlah peserta	1.073	1.041	1.028	943	1.611	5.696
Jumlah perguruan tinggi asal peserta	65	80	71	63	63	342
Jumlah provinsi	8	7	5	5	12	37

^aPanitia One-STEP, 2007-2012.

Minat dan keahlian atau kemampuan *technopreneurship* diperlukan untuk menjadi seorang pengusaha berbasis teknologi (teknopreneur) yang sukses. Minat merupakan bentuk sikap ketertarikan atau sepenuhnya terlibat dengan suatu kegiatan karena menyadari pentingnya atau bernilainya kegiatan tersebut (Sudarsono, 2003). Minat juga dapat diartikan sebagai kecenderungan atau kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu (Syah, 2008). Keahlian *technopreneurship* terdiri atas keahlian pengembangan teknologi (*technological development skill*), keahlian bisnis (*business skill*), dan *soft skill*. Kurikulum One-STEP dirancang untuk meningkatkan minat dan kemampuan *technopreneurship*.

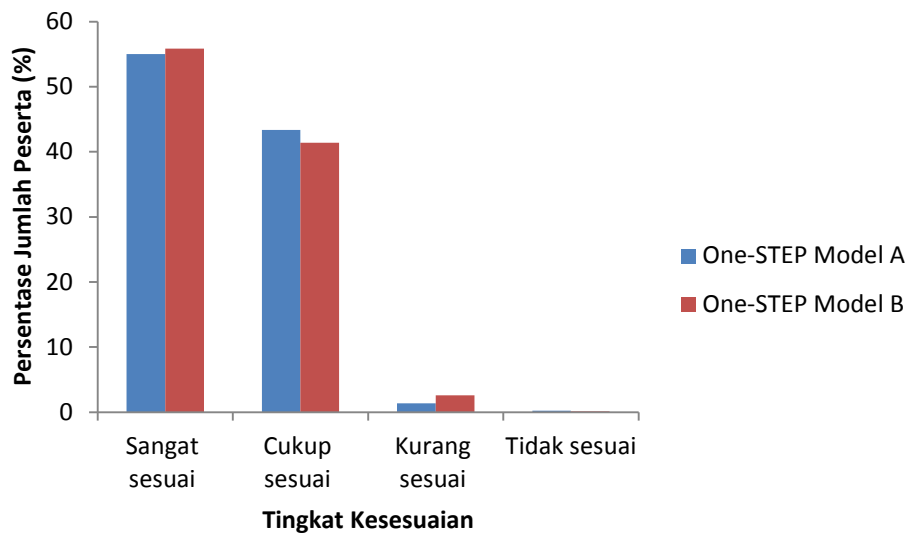
Hasil evaluasi pelaksanaan One-STEP menunjukkan bahwa secara umum materi yang yang diberikan selama One-STEP, baik One-STEP Model A maupun One-STEP Model B sudah sesuai untuk meningkatkan minat dan kemampuan *technopreneurship* bagi mahasiswa. Hal tersebut ditunjukkan dengan pendapat peserta yang menyatakan bahwa materi *workshop* tersebut sangat sesuai (57%) dan cukup sesuai (40%) sebagaimana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kesesuaian materi yang diberikan dalam One-STEP

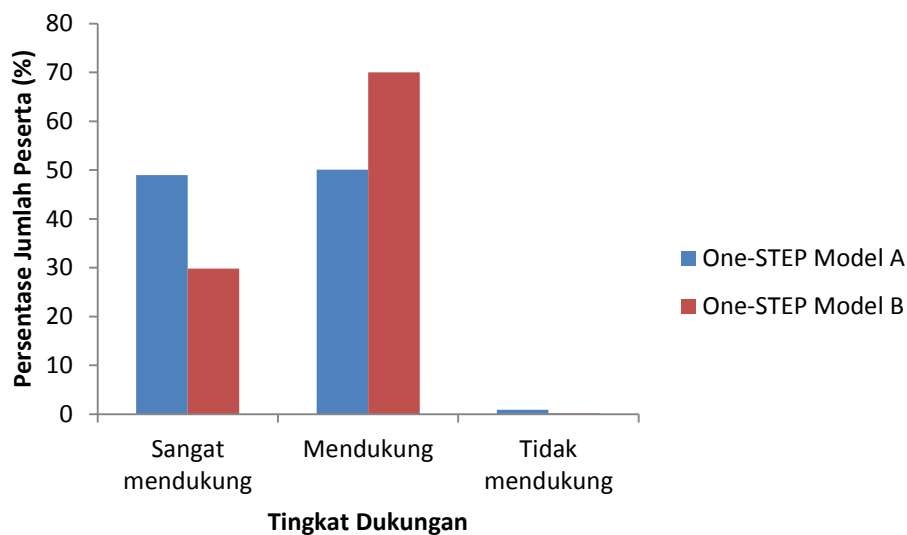
Materi-materi workshop mencakup pengenalan *technopreneurship* dan RAMP-Indonesia, yang menjelaskan mengenai *technopreneurship* dan RAMP-Indonesia, termasuk RAMP-IPB di dalamnya. *Success story* teknopreneur, yang berisi pengalaman pengusaha dalam mengembangkan produk/teknologi, merintis, dan mengembangkan usaha dari awal sampai kondisi saat ini. Pada One-STEP Model A, materi-materi lainnya adalah validasi ide dan penilaian peluang; pengembangan teknologi dan pengenalan paten; keuangan; dan pemasaran. Pada One-STEP Model B, materi ketiga adalah pengalaman pengembangan inovasi teknologi/produk yang bermanfaat bagi masyarakat. Materi tersebut berisi pengalaman akademisi/pakar/praktisi dalam menciptakan/mengembangkan suatu produk/teknologi dan berusaha mengembangkan produk atau teknologi tersebut menjadi suatu bisnis nyata.

Secara umum, materi yang disampaikan dalam workshop tersebut sudah sesuai (97%) dengan harapan peserta One-STEP, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2. Hal tersebut juga menunjukkan bahwa materi-materi yang diberikan dalam workshop tersebut adalah sama dengan materi-materi yang diharapkan oleh peserta.



Gambar 2. Kesesuaian materi yang disampaikan dengan harapan peserta One-STEP

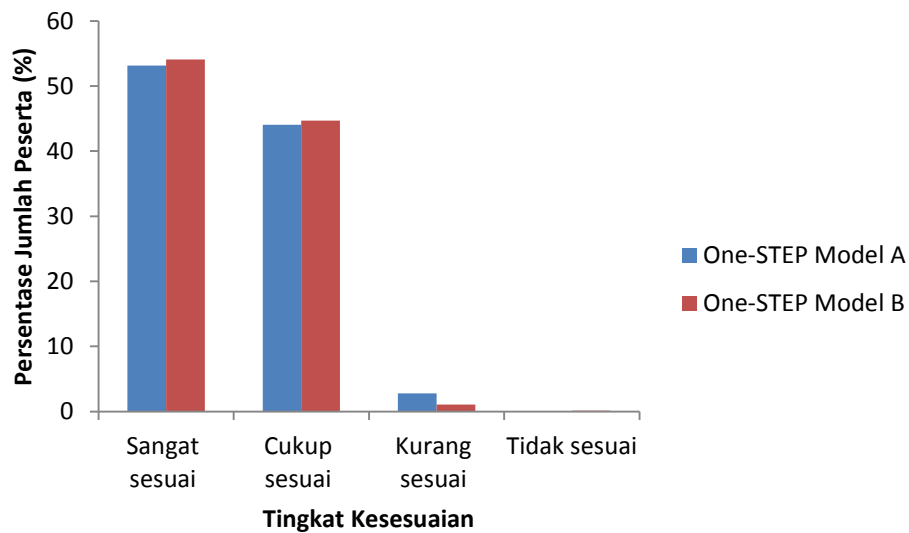
Peserta menilai bahwa materi yang disampaikan dalam workshop tersebut telah mendukung strategi para peserta dalam merealisasikan ide-ide mereka untuk menjadi teknopreneur. Hal tersebut diindikasikan dengan pendapat peserta yang menyatakan bahwa lebih dari 95% peserta menyatakan mendukung dan sangat mendukung (Gambar 3).



Gambar 3. Tingkat dukungan materi One-STEP terhadap strategi dalam merealisasikan ide peserta

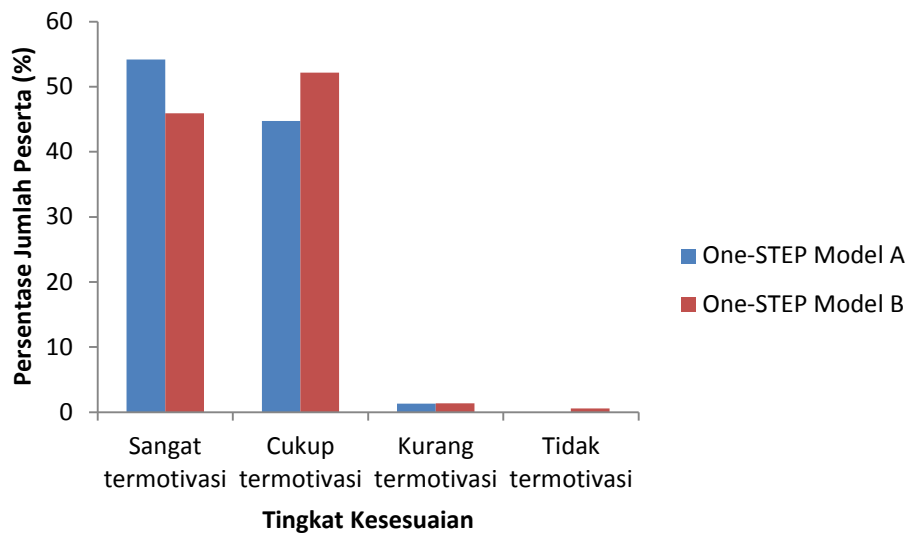
Berdasarkan pendapat peserta, pemateri yang diberikan dalam workshop sudah sesuai (>95%), sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4. Pemateri pada workshop tersebut adalah perwakilan RAMP-IPB, teknopreneur (pengusaha yang mengembangkan produk/teknologi dan menjalankannya menjadi bisnis/usaha) yang bidang usahanya harus sesuai

dengan tema workshop. Misalnya, jika workshop ingin menyajikan usaha-usaha untuk membantu menyelesaikan permasalahan ketahanan pangan, maka teknopreneur yang menyampaikan materi adalah pengusaha di bidang pangan. Materi-materi lainnya disampaikan oleh akademisi/pakar/praktisi dan mahasiswa yang keduanya berpengalaman dalam menciptakan/mengembangkan suatu produk atau teknologi dan mengembangkan produk atau teknologi tersebut menjadi suatu bisnis nyata. Khusus untuk One-STEP Model B, untuk pemateri dari mahasiswa, mahasiswa tersebut misalnya pernah mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa Kewirausahaan (PKM-K) Dikti atau kegiatan kewirausahaan lainnya. Akademisi/pakar/praktisi dan mahasiswa tersebut berasal dari kegiatan pengembangan inovasi teknologi/produk yang berbeda. Produk atau teknologi yang dikembangkan harus sesuai dengan tema workshop.



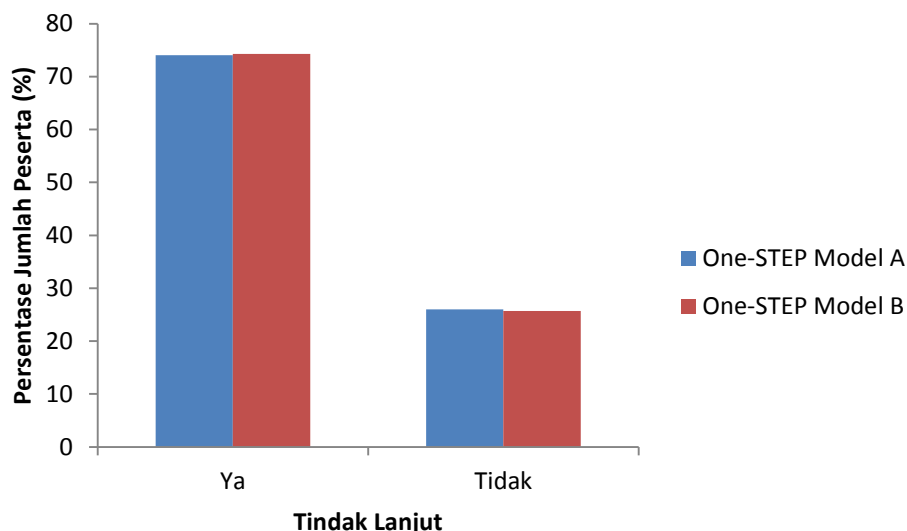
Gambar 4. Kesesuaian pemateri yang diberikan dalam One-STEP

Peserta termotivasi untuk menjadi teknopreneur setelah mengikuti *workshop* satu hari. Hal tersebut diindikasikan oleh lebih dari 95% peserta menyatakan bahwa mereka sangat termotivasi dan cukup termotivasi untuk menjadi teknopreneur setelah mengikuti *workshop* tersebut (Gambar 5). Hanya kurang dari 5% yang kurang dan tidak termotivasi untuk menjadi teknopreneur.



Gambar 5. Tingkat motivasi peserta untuk menjadi teknopreneur setelah mengikuti One-STEP

Setelah mengikuti *workshop* tersebut, sebagian besar peserta (75%) menyatakan akan menindaklanjuti hasil *workshop* tersebut dengan menulis dan mengirim proposal untuk mengikuti Pelatihan Intensive-Student Technopreneurship Program (i-STEP) RAMP-IPB atau kegiatan-kegiatan RAMP-IPB lainnya (Gambar 6). Walaupun demikian, proposal keikutsertaan i-STEP dan program-program RAMP-IPB lainnya yang berasal dari peserta One-STEP hanya sekitar 15%. Hal tersebut mungkin karena mahasiswa-mahasiswa tersebut menghadapi berbagai kendala untuk mengikuti kegiatan-kegiatan RAMP-IPB atau mungkin mereka tidak berhasil mempertahankan minat mereka untuk menjadi teknopreneur.



Gambar 6. Tindak lanjut peserta setelah mengikuti workshop ini dengan menulis dan mengirim proposal untuk mengikuti Pelatihan Intensive-Student Technopreneurship Program (i-STEP) RAMP-IPB atau kegiatan-kegiatan RAMP-IPB lainnya

Kemampuan *technopreneurship* mencakup kemampuan pengembangan inovasi teknologi, kemampuan bisnis, dan kemampuan *softskill*. *Workshop technopreneurship* satu hari memberikan ketiga kemampuan tersebut melalui rangkaian materi yang diberikan, walaupun dalam kadar yang rendah.

5. Simpulan

Workshop technopreneurship satu hari dapat membantu meningkatkan minat mahasiswa untuk menjadi teknopreneur. Selain itu, *workshop* tersebut dapat meningkatkan kemampuan *technopreneurship* mahasiswa.

Workshop tersebut merupakan salah satu alternatif kurikulum pendidikan *technopreneurship* yang dapat dilaksanakan dalam waktu pendek. *Workshop* tersebut dapat memberikan kemampuan-kemampuan dasar mahasiswa untuk menjadi teknopreneur melalui pengalaman-pengalaman praktis teknopreneur dan ilmu pengetahuan para akademisi dalam memulai, mempertahankan, dan mengembangkan bisnis.

Daftar Pustaka

- NCIIA. 2006. *Invention to Venture: Workshops in Technology Entrepreneurship*. National Collegiate Inventors & Innovators Alliance, Madison.
- Panitia One-STEP. 2007-2012. *Laporan-laporan Pelaksanaan One-STEP RAMP-IPB*.
- Sudarsono J. 2003. Menumbuhkan Minat Belajar untuk Mencapai Sukses dalam Studi. *Sejarah Remaja Gen 2000*. 2(4), 28-29.
- Suparno O, Hermawan A, Syaib MF. 2008. *Technopreneurship*. RAMP-IPB, Bogor.
- Syah M. 2008. *Psikologi Belajar*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.

SUBTEMA 2

PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP: PENERAPAN DI PERGURUAN TINGGI

**TECHNOPRENEURSHIP DALAM MATA KULIAH BIOTEKNOLOGI
TANAMAN: Implementasinya pada Fakultas Pertanian UPN Jatim**

Sukendah¹⁷, Makhziah, dan Pangesti N.

Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur. Telp: 031 8706369

Abstrak

Penguatan technopreneurship dalam pengembangan mata kuliah Dasar Bioteknologi Tanaman dilakukan untuk mempersiapkan dan membekali mahasiswa dalam menghadapi persaingan global di dunia kerja. Mahasiswa tidak hanya dipersiapkan untuk dapat menguasai ilmu pengetahuan dan teknik-teknik dalam bioteknologi tanaman namun juga mempunyai jiwa technopreneur guna dapat mengembangkan produk-produk inovatif bioteknologi tanaman. Kurikulum MK Dasar Bioteknologi Tanaman bermuatan technopreneurship selanjutnya disusun ke dalam GBPP dan SAP. Model pembelajaran MK Dasar Bioteknologi Tanaman bermuatan technopreneurship dibuat dengan sistem Student Centered Learning (SCL) – berbasis e-learning dimana mahasiswa berperan aktif dalam proses pembelajaran. GBPP dan SAP MK Dasar Bioteknologi Tanaman bermuatan technopreneurship diimplementasikan pada mahasiswa Agroteknologi SMT V TA 2011/2012, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Jatim. Keahlian implementasi technopreneurship dilakukan dalam praktikum dan kegiatan ekstrakurikuler. Disadari bahwa hasil implementasi technopreneurship dalam MK Dasar Bioteknologi Tanaman dalam satu semester tidak bisa serta merta menghasilkan seorang technopreneur bioteknologi dalam bisnis nyata, namun terdapat revolusi perubahan paradigma mahasiswa dalam memandang ilmu bioteknologi. Ide-ide inovasi mahasiswa UPN "Veteran" Jatim dalam bidang bioteknologi tanaman bermunculan yang dituangkan dalam bentuk proposal bisnis plan dan melahirkan konsep biotechpreneurship practices.

Kata kunci: inovasi bioteknologi, bisnis plan, technopreneur, SCL

1. Pendahuluan

Mata kuliah Dasar Bioteknologi Tanaman (MKK 2309) merupakan mata kuliah keilmuan dan keahlian dengan Nilai Kredit Semester sebesar 3 SKS/(2-1) yang mencakup kegiatan perkuliahan dan praktikum. Dasar Bioteknologi Tanaman diberikan kepada mahasiswa semester V Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim. Untuk mengambil matakuliah ini mahasiswa dipersyaratkan sudah mengambil dan lulus dalam mata kuliah Genetika (MKK 2308). Mata kuliah Dasar Bioteknologi Tanaman diajarkan dengan tujuan mahasiswa dapat meningkatkan wawasan dan pemahaman tentang bioteknologi tanaman yang

¹⁷ Email: kendah1@yahoo.com

berkembang pesat sekarang ini dan dapat mengimplementasikan di dalam praktikum untuk bekal keahlian (*softskill*) dalam bekerja di masyarakat nanti.

Selama ini pola pembelajaran mata kuliah Dasar Bioteknologi Tanaman yang berlaku di Progdil Agroteknologi masih terpusat pada dosen (*Teacher Centered Learning/TCL*) dimana mahasiswa menerima pengetahuan tentang bioteknologi tanaman secara pasif melalui ceramah aktif dari dosen. Sistem pembelajaran seperti ini menganggap hanya mahasiswa saja yang melakukan proses pembelajaran sementara dosen berperan sebagai pemberi informasi utama dan evaluator. Penekanan sistem pembelajaran TCL adalah penguasaan dan ketuntasan materi bioteknologi tanaman, bukan pada pencapaian kompetensi mahasiswa dalam bidang bioteknologi tanaman. Pola pembelajaran TCL pada MK Dasar Bioteknologi Tanaman mengakibatkan tidak tumbuh kembangnya proses partisipasi aktif mahasiswa dalam pembelajaran, sehingga pola proses pembelajaran dosen aktif dengan mahasiswa pasif ini efektifitasnya rendah. Mahasiswa akan kesulitan dalam mengikuti atau menangkap makna esensi materi bioteknologi tanaman kalau hanya melalui kuliah/mendengarkan ceramah dosen.

Disamping itu sifat materi bioteknologi tanaman yang merupakan perpaduan dari berbagai disiplin ilmu dan sarat dengan inovasi teknologi yang berkembang sangat pesat dalam menghasilkan produk dan jasa menuntut suatu kemasan materi dan proses pembelajaran yang berbeda dengan yang ada sekarang ini. Paradigma lama yang memandang MK Dasar Bioteknologi Tanaman sebagai paket ilmu dan teknologi yang harus ditransfer ke mahasiswa melalui media tunggal dengan dosen sebagai narasumber utama hanya menghasilkan mahasiswa dengan pengetahuan dan keahlian terbatas, atau bahkan hasilnya hanya bermuara pada catatan mahasiswa. Paradigma lama ini harus dirubah menjadi paradigma baru. Kemasan materi tidak hanya ditujukan pada penguasaan materi bioteknologi tanaman itu sendiri namun juga harus bisa mengembangkan karakter mahasiswa, yaitu menjadi mahasiswa yang kreatif dan inovatif dalam bidang bioteknologi tanaman. Untuk itu mahasiswa harus dibekali dengan materi *technopreneurship* sehingga mahasiswa tidak hanya memandang bioteknologi tanaman sebagai suatu ilmu pengetahuan tetapi juga suatu peluang untuk mengembangkan produk-produk inovatif yang dibutuhkan oleh masyarakat yang didasari pada jiwa *entrepreneur*. Menurut Sciascia *et. al.* (2006) dalam Palacios *et. al.* (2009), bidang bioteknologi merupakan suatu bidang yang tepat untuk mempelajari *entrepreneurship*, semenjak 2 dekade terakhir banyak perusahaan-perusahaan baru muncul berbasis sains dan digerakkan oleh ilmu bioteknologi.

2. Metode Implementasi

Metode implementasi *technopreneurship* dalam Mata Kuliah Dasar Bioteknologi Tanaman dilakukan melalui tahap-tahap sebagai berikut:

1. Pembentukan Tim Penyusun Kurikulum Mata Kuliah Dasar Bioteknologi Tanaman
Langkah awal yang harus dilakukan dalam pengembangan MK Dasar Bioteknologi Tanaman dengan mengintegrasikan materi

technopreneurship adalah pembentukan Tim Penyusun Kurikulum (TPK) guna mengevaluasi/meninjau kurikulum yang lama dan menyusun kurikulum baru.

2. Peninjauan dan Penyusunan Kurikulum MK Dasar Bioteknologi Tanaman

Peninjauan dilakukan terhadap GBPP, SAP, Metode Pembelajaran dan Sistem Penilaian MK Dasar Bioteknologi Tanaman yang lama. Hal ini bertujuan untuk mengevaluasi kurikulum MK Dasar Bioteknologi Tanaman yang berlaku sekarang ini dikaitkan dengan kebutuhan pengembangan MK Dasar Bioteknologi Tanaman ke depan yang lebih menekankan kepada pola kolaborasi integral antara kompetensi dan aplikasi teknologi dalam bidang bioteknologi tanaman.

3. Sosialisasi Kurikulum Baru MK Dasar Bioteknologi Tanaman kepada yang Berkepentingan

Sosialisasi kurikulum baru MK Dasar Bioteknologi Tanaman dilakukan melalui suatu Seminar Akademik dengan mengundang berbagai elemen (dosen, mahasiswa, dan stakeholder) yang berhubungan dengan kepentingan perubahan kurikulum Dasar Bioteknologi Tanaman. Selanjutnya Tim Penyusun Kurikulum MK Dasar Bioteknologi Tanaman menyempurnakan dari masukan yang diberikan oleh dosen-dosen pengajar Prodi Agroteknologi.

4. Penyusunan Modul Bahan Ajar dan Update Buku Referensi serta Perbaikan Modul Praktikum Dasar Bioteknologi Tanaman

Materi Modul Bahan Ajar dan Praktikum disesuaikan dengan perubahan materi bioteknologi tanaman berdasarkan berbagai buku referensi baru. Penyusunan Modul Bahan Ajar dan Praktikum dilakukan oleh dosen pengampu MK Dasar Bioteknologi Tanaman dan dimaksudkan untuk persiapan implementasi kurikulum baru.

5. Implementasi Kurikulum Baru MK Dasar Bioteknologi Tanaman

Kurikulum baru MK Dasar Bioteknologi Tanaman diimplementasikan pada Semester Ganjil TA. 2011/2012 pada mahasiswa Prodi Agroteknologi Semester V. Implementasi dilakukan pada kegiatan perkuliahan dan kegiatan praktikum.

3. Hasil Implementasi

Luaran Implementasi Technopreneurship pada MK Dasar Bioteknologi Tanaman

Pengembangan MK Dasar Bioteknologi Tanaman dilakukan dengan cara mengintegrasikan materi technopreneurship ke dalam kurikulum MK Dasar Bioteknologi dengan bobot 65% bermuatan materi bioteknologi dan 35% materi technopreneurship yang dikaitkan dengan ide-ide pengembangan produk inovatif bioteknologi tanaman yang bernilai di masyarakat. Luaran hasil implementasi technopreneurship dalam MK Dasar Bioteknologi Tanaman adalah terbentuknya GBPP dan SAP baru MK Dasar Bioteknologi Tanaman yang bermuatan technopreneurship, Modul Bahan Ajar dan Modul Praktikum. Ide-ide inovatif mahasiswa dituangkan dalam bentuk proposal bisnis plan (Tabel 1).

Tabel 1. Luaran Hasil Implementasi Technopreneurship dalam MK Dasar Bioteknologi Tanaman

No.	Variabel	Luaran
1.	GBPP	GBPP baru bermuatan technopreneurship
2.	SAP	SAP baru bermuatan technopreneurship
3.	Materi Kuliah dan Praktikum	Modul Bahan Ajar Bioteknologi Bermuatan Technopreneurship dan Modul Praktikum berbasis kompetensi dan pengembangan produk inovatif
4.	Inovasi Ide	Proposal Bisnis Plan

Sistem Pembelajaran

Sistem pembelajaran dalam perkuliahan diberikan dalam bentuk *active learning* dimana mahasiswa lebih banyak mengambil peran. Dosen sebagai motivator, fasilitator dan evaluator. Metode pembelajaran disampaikan dalam bentuk ceramah, diskusi kelompok, bermain peran atau simulasi, dan presentasi. Disamping itu mahasiswa diberi tugas dalam setiap materi dan aplikasi materi dilakukan melalui praktikum di laboratorium (Gambar 1b). Mahasiswa diberi kuliah lapang untuk menggali ide dan melihat contoh riil implementasi ilmu bioteknologi dalam proses produksi unit usaha (Gambar 1c).

Penugasan yang Diberikan

Tugas-tugas yang diberikan kepada mahasiswa pada perkuliahan di kelas adalah: (1) Pada setiap tatap muka mahasiswa diberi tugas untuk membuat ringkasan materi kuliah dengan ditulis tangan dan gaya bahasa sendiri, (2) Mahasiswa diberi tugas dalam kelompok untuk membuat paper dengan topik aktual di bidang bioteknologi tanaman, (3) Pada akhir semester mahasiswa dengan dibagi per kelompok membuat bisnis plan. Untuk kuliah lapang setiap mahasiswa diberi tugas membuat laporan tentang kegiatan (proses bisnis) yang dilihat langsung di lapang. Sementara tugas mahasiswa dalam kegiatan praktikum adalah (1) setiap mahasiswa harus mempunyai log book, (2) membuat projek bisnis produk bioteknologi tanaman, dan (3) membuat laporan akhir.



Gambar 1. Kegiatan Implementasi Technopreneurship dalam MK Dasar Bioteknologi Tanaman.

(a) Sosialisasi Kurikulum Baru MK Dasar Biotek Tanaman Bermuatan Technopreneurship, (b) Mahasiswa pengembangan tanaman mini *in-vitro* di kegiatan Praktikum, (c) Mahasiswa sedang mengikuti kuliah lapang di PT. Tahesta yang memproduksi cuka apel dengan cara fermentasi, (d) dan (e) Pemaparan Proposal *Business Plan* kelompok mahasiswa dihadapan para dosen dan penilai dari luar di R. SCL, dan (f) Suvenir *in-vitro* hasil proyek bisnis dalam praktikum.

Contoh Deskripsi Ide Pengembangan Produk serta Bisnis Plan yang Mendapat Penilaian Terbaik dari Dosen Pengajar

- Ide pengembangan produk bioteknologi tanaman yang mendapat penilaian terbaik adalah: **The Art of Adenium dalam Gelas**: tanaman Adenium yang dibonsai atau dibuat mini yang ditanam secara *in-vitro* di dalam gelas. Yang mendapat point terbaik adalah seni membonsai dalam gelas yaitu menggabungkan seni budidaya dengan teknik bioteknologi (*in-vitro*).
- Ide pengembangan produk yang berpeluang bisnis besar dan mendapatkan penilaian terbaik adalah: **(1) Penyediaan Batang Utama Bermaterial Genetik Tinggi untuk Bibit Karet Akar Tunggang Tiga**. Ide bisnis penyediaan bibit karet akar tunggang tiga dengan material genetik secara *in-vitro* ini mempunyai peluang bisnis yang menjanjikan karena kelompok mahasiswa sudah memulai bisnisnya namun dengan cara konvensional. Melalui modifikasi teknik *in-vitro* maka akan menaikkan kualitas bibit akar tunggang tiga

menjadi seragam dari klon yang mempunyai latar belakang genetik unggul. **(2) Pemanfaatan Teknologi In Vitro untuk Memaksimalkan Produksi Jahe Emprit.** Kesediaan jahe emprit di pasaran sangat terbatas dan kualitas beragam. Bibit jahe emprit belum ada di pasaran, maka penyediaan bibit jahe emprit secara *in-vitro* ini perpeluang besar disambut di pasaran. Sudah ada investor yang mengajak kerjasama dalam perbanyakkan bibit jahe emprit secara *in - vitro*.

Pernyataan Mahasiswa setelah Mengikuti MK Dasar Bioteknologi Tanaman Bermuatan *Technopreneurship*

Berdasarkan tanggapan mahasiswa yang mengikuti MK Dasar Bioteknologi Tanaman dengan muatan *technopreneurship* (Tabel 2), maka mahasiswa:

- bisa merasakan ada perubahan paradigma
- dapat membuka wawasan mahasiswa dalam peluang bisnis dibidang biotek tanaman
- kreativitas dan skill mahasiswa terbangun untuk menjadi enterpreneur
- mahasiswa dapat merasakan pengalaman terjun ke dunia bisnis

4. Pembahasan

Implementasi muatan *technopreneurship* ke dalam MK Dasar Bioteknologi Tanaman pada Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jatim membawa dampak perubahan dalam pola pengajaran dan pembelajaran suatu mata kuliah. Integrasi ini tidak hanya sekedar menambahkan materi baru ke dalam materi lama MK Dasar Bioteknologi Tanaman atau updating materi mata kuliah. *Technopreneurship* bukan suatu materi kuliah yang hanya perlu disampaikan ke mahasiswa, dimengerti dan dipahami kemudian dipraktekkan oleh mahasiswa. Hal ini menyangkut bagaimana merubah *mindset* mahasiswa dari hanya tahu, mengerti dan dipraktekkan menjadi tahu, mengerti, mampu dan menggunakan kemampuan itu menjadi hasil usaha yang menguntungkan. Dalam kontek MK Dasar Bioteknologi Tanaman bagaimana membuat mahasiswa mampu menggunakan ilmu pengetahuan bioteknologi tanaman menjadi suatu bentuk produk yang berguna dan mempunyai nilai jual sehingga setelah mengikuti MK ini mahasiswa menjadi pribadi yang memiliki jiwa entrepreneurial khususnya di bidang bioteknologi tanaman atau menjadi seorang “*biotechpreneur*”. *Technopreneurship* dalam konteks apapun, selalu berhubungan erat dengan karakter enterpreneur yang memiliki ciri-ciri swadaya usaha seperti yang dikemukakan oleh Drucker (2006), inti dari enterpreneurship adalah konsistensi usaha, inovasi ide, dan hasil yang menguntungkan.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Testimoni Mahasiswa pada Mata Kuliah Bioteknologi Tanaman Melalui Penguatan Technopreneurship

No	Materi Testimoni	Kelompok Mahasiswa 1	Kelompok Mahasiswa 2	Kelompok Mahasiswa 3
1.	Apakah Keseluruhan materi kuliah Bioteknologi Tanaman melalui penguatan Technopreneurship dapat disampaikan secara baik dan jelas?	Keseluruhan materi disampaikan secara baik	Baik dan relatif jelas	Ya
2	Apakah konsep dan wawasan technopreneurship dalam mata kuliah Bioteknologi Tanaman dapat disampaikan secara baik dan jelas?	Ya	Konsep sudah baik & jelas, hanya wawasan technopreneurship dirasa kurang (contoh konkret)	Sudah jelas
3.	Apakah model pembelajaran kooperatif (diskusi kelompok) dapat berjalan efektif?, dan apa manfaat yang dirasakan dengan diskusi kelompok?	Model pembelajaran kooperatif berjalan efektif & dapat membangun kreatifitas mahasiswa	Sebetulnya kurang efektif, mahasiswa dituntut untuk mengeksplorasi kemampuan masing-masing mahasiswa	Cukup efektif dapat mengetahui pengambilan keputusan dalam diskusi kelompok
4.	Apakah dosen memberikan tugas-tugas sesuai materi kuliah dan apakah sering memberikan kasus-kasus yang berhubungan dengan dunia nyata?	Semua tugas yang diberikan dipadukan dari materi & kasus yang nyata	Tugas sesuai, hanya lebih sedikit diperjelas contoh konkret bisnisnya.	Sering menyangkutkan materi dengan kasus di dunia nyata.
5.	Apakah dosen tanggap dalam menjawab pertanyaan dan masalah yang dihadapi mahasiswa?	Ya.	Sangat tanggap	Ya tanggap
6.	Apakah dosen memberikan pengarahan dan bimbingan untuk pembuatan proposal dan presentasi <i>Bisnis Plan</i> dan apa manfaat yang dirasakan dari pelatihan <i>Bisnis plan</i> ?	Ya, dapat mengetahui cara penyusunan proposal	Sangat membimbing sekali, menambah wawasan tentang bisnis terutama di bidang bioteknologi.	Memberikan pengarahan & bimbingan dalam pembuatan proposal <i>Bisnis plan</i> .
7.	Apakah materi praktikum relevan dengan konsep technopreneurship dan <i>project base learning (Bisnis Plan)</i> ?	Ya, materi praktikum relevan	Relevan	Sangat relevan
8.	Berikan kesan-kesan setelah selesai menempuh mata kuliah Bioteknologi Tanaman melalui penguatan Technopreneurship.	Sangat menyenangkan karena mata kuliah tsb bisa membangun kreatifitas mahasiswa	Paradigma berubah, ternyata bisnis di bidang bioteknologi sangat menjanjikan.	Sangat bermanfaat dalam melatih skill untuk menjadi entrepreneur sejati.

Fakta menunjukkan bahwa sebagian besar sistem pengajaran Perguruan Tinggi di Indonesia menggunakan model Teacher Centered Learning (TCL) begitu juga yang terjadi pada sistem pengajaran MK Dasar Bioteknologi Tanaman di Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim. Model pembelajaran ini bersifat satu arah, yaitu pemberian materi oleh dosen yang berdampak pada kurang kreatifnya mahasiswa dan cenderung membuat mahasiswa pasif. Model pembelajaran ini menjadi tidak *fit* lagi setelah ada integrasi technopreneurship yang menuntut mahasiswa harus aktif, penuh ide dan kreatif. Apalagi perkembangan ilmu bioteknologi sekarang memungkinkan lahirnya inovasi pada berbagai bidang. Sistem pembelajaran MK Dasar Bioteknologi Tanaman sekarang dikemas dengan model Student Centered Learning (SCL). Sistem ini menuntut mahasiswa aktif melakukan tugas dan diskusi dengan dosen yang bertindak sebagai fasilitator. Kreativitas mahasiswa akan tumbuh dan berkembang, kondisi ini akan memacu dosen untuk selalu mengembangkan pengetahuannya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terkini (Hadi, 2007). Vygotsky dalam Slavin (1994) menyarankan agar dalam pembelajaran digunakan pendekatan secara kooperatif yaitu pembelajaran berbasis pada inovasi dan proyek, sehingga mahasiswa bisa terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Perubahan sistem pembelajaran ini merubah pemikiran, tindakan maupun perilaku mahasiswa dan dosen dalam menjalankan proses belajar mengajar MK Bioteknologi Tanaman. Paradigma pembelajaran abad 21 mengarah pada konsep revolusi pembelajaran Dryden and Vos (1995) dengan aktif learning yang memberikan peluang mahasiswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Disebut oleh Fatirul (2008) sebagai model pembelajaran konstruktivistik yaitu pembelajaran yang berpusat pada aktivitas mahasiswa.

Muatan Technopreneurship dengan Model Student Centered Learning pada MK Dasar Bioteknologi Tanaman menghasilkan ide-ide inovatif mahasiswa yang ditulis dalam bentuk Proposal Bisnis Plan dan menimbulkan keberanian mahasiswa untuk menjual produk yang dihasilkan dari praktikum maupun proyek bisnis (Souvenir *In-Vitro*) meskipun masih dalam skala lingkungan kampus. Mahasiswa menyatakan bahwa setelah mengikuti MK Dasar Bioteknologi Tanaman merasakan ada perubahan *mindset*, sehingga terbuka wawasannya untuk melihat peluang-peluang bisnis di bidang bioteknologi dan kreativitas & skill mahasiswa terbangun untuk menjadi biotechpreneur. Meskipun demikian, dampak pengajaran technopreneurship dalam satu semester pada MK Dasar Bioteknologi Tanaman belum menjadikan mahasiswa sebagai pelaku bisnis di bidang bioteknologi tanaman. Untuk mengembangkan jiwa technopreneurship dibutuhkan beberapa tahap yaitu: *internalization, paradigm alteration, spirit initiation, dan competation*. Mahasiswa menyatakan sudah terjadi perubahan paradigma namun untuk ke tahap *initiation* dan *competation* diperlukan modal awal yang disertai monitoring usaha, kemudian digelar medan kompetisi untuk dapat mengembangkan usaha tersebut dengan baik.

5. Kesimpulan

Implementasi technopreneurship dalam MK Dasar Bioteknologi Tanaman di Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim menghasilkan: (a) GBPP, SAP dan Modul Pengajaran baru, (b) sistem pembelajaran aktif *learning* dengan model *Student Centered Learning* (SCL), (c) mahasiswa Agroteknologi yang kreatif dalam menuangkan ide-ide inovasi teknologi dalam bidang bioteknologi tanaman yang dituangkan dalam proposal bisnis plan.

Ucapan Terima Kasih

Kami menyampaikan terima kasih kepada RAMP-IPB yang telah membantu implementasi materi technopreneurship dalam MK Dasar Bioteknologi Tanaman di Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jatim melalui Program Technopreneurship Course Development 2011.

Daftar Pustaka

- Dryden G, Vos J. 1995. *The Learning Revolution*. California. Jalmer Press.
- Drucker PF. 2006. *Innovation and Entrepreneurship*. HarperBusiness. 288p.
- Fatirul AN. 2008. Paradigma Baru dalam Pembelajaran. *Wahana*. 51 (2): 28-36.
- Hadi R. 2007. Dari Teacher-Centered Learning ke Student-Centered Learning. Perubahan Metode Pembelajaran di Perguruan Tinggi. *Insania*. 12 (3): 408-419.
- Palacios D, Gil EI, Garrigos EF. 2009. The impact of knowledge management on innovation and entrepreneurship in the biotechnology and telecommunications industries. *Small Bus Econ* 32:291-301.
- Slavin R. 1994. *Educational Psychology: Theories and Practice*. Fourth Edition. Massachusetts. Allyn and Bacon Publisher.

PENGEMBANGAN PERKULIAHAN TEKNOLOGI ADAPTIF MELALUI PENGUATAN TECHNOPRENEURSHIP

*Yuyus Suherman*¹⁸

Jurusan Pendidikan Khusus-Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas
Pendidikan Indonesia. Telp. 081321490939. Fax. (022)2000021

Abstrak

Kajian perkuliahan teknologi adaptif terbentang dari yang sederhana hingga yang canggih. Kajian perkuliahan teknologi adaptif difokuskan pada nilai filosofis rancang bangun, fungsi, dan teknologi tepat guna. Teknologi adaptif dikembangkan melalui mekanisme need assessment, pra-desain, presentasi disain, dilanjutkan validasi produk untuk memenuhi kebutuhan kompensatoris penyandang disabilitas. Dalam menciptakan produk inovatif, pengembangan perkuliahan teknologi adaptif dilakukan melalui penguatan technopreneurship. Pihak yang terlibat terbagi dalam kelompok mitra internal dan eksternal. Secara keseluruhan mitra ini berperan aktif. Melalui kemitraan diperoleh produk teknologi adaptif berstandar dan terbangunnya jejaring kemitraan. Dalam perspektif keberlanjutan program ini cukup besar, mengingat di masa datang kesadaran akan peran teknologi untuk kehidupan yang lebih baik akan semakin tinggi. Sedangkan dari aspek pasar orang tua dan lembaga pendidikan memberikan respon positif. Dari aspek penyiapan tenaga pendidikan khusus penguatan technopreneurship dan kemitraan ini memberi kesempatan kepada mahasiswa dan dosen untuk memperkuat tujuan perkuliahan praktikum. Secara kuantitatif efektivitas perkuliahan diukur dari indikator wawasan konseptual dan, konteks yang dibuktikan dengan meningkatnya produk teknologi adaptif yang memenuhi standar proses dan produk serta memiliki nilai komersial.

Kata kunci: teknologi adaptif, technopreneurship, kebutuhan kompensatoris, penyandang disabilitas, perkuliahan praktikum

1. Pendahuluan

Technopreneurship university, merupakan keniscayaan adanya, sebab *technopreneur university* merupakan konsekuensi dari paradigma baru peran universitas dalam konteks hubungan dengan industri yang terus berevolusi dari *teaching university*, *research university* menuju *technopreneur university*. Disadari untuk mencapai hal tersebut diperlukan persyaratan, salah satunya bagaimana menumbuhkan *technopreneurship* dalam budaya akademik, menjadikan perkuliahan bermuatan *technopreneurship*, termasuk kegiatan ko-kurekulernya.

Dengan keyakinan bahwa *technopreneurship* dapat diajarkan, maka perguruan tinggi memiliki potensi sebagai supplier berbagai teknologi.

¹⁸ yuyus@upi.edu

Terbatasnya lapangan kerja juga menuntut perguruan tinggi mengarahkan mahasiswa untuk menjadi *job creator*. Berkenaan dengan hal tersebut, pokok permasalahannya adalah bagaimana mengembangkan matakuliah bermuatan *technopreneurship*, atau jika *scope sequence* (tetap dalam bentuk mata kuliah tersendiri), bagaimana hal itu dikembangkan. Disisi lain program ko-kurikuler *technopreneurship* juga mendesak dikembangkan.

Dalam rangka menciptakan produk inovatif, sebagaimana dikemukakan Sherwood (2005:2) diperlukan sesuatu yang lebih kaya, lebih mendalam, lebih menambah wawasan. Berkenaan dengan hal tersebut maka untuk meningkatkan kualitas perkuliahan dan kreativitas mahasiswa yang mengikuti mata kuliah teknologi adaptif pada jurusan Pendidikan Khusus FIP UPI, menjadi penting adanya. Dengan penguatan *technopreneurship* diharapkan kualitas produk teknologi adaptif yang dihasilkan melalui matakuliah ini, selain memenuhi kebutuhan kompensatoris penyandang disabilitas, juga memiliki nilai komersial.

Teknologi, didefinisikan sebagai alat yang menggunakan prinsip atau proses penemuan saintifikasi yang baru. Teknologi juga dimaknai sebagai metode untuk mengolah sesuatu agar menjadi efisien, sehingga dapat menghasilkan produk yang lebih berkualitas. Dasar penciptaan teknologi adalah kebutuhan pasar, solusi atas permasalahan, aplikasi berbagai bidang keilmuan, perbaikan efektivitas dan efisiensi produksi, serta modernisasi (Santosa, 1997).

Adapun adaptif, diartikan sebagai organisme mengatasi tekanan lingkungan untuk bertahan hidup. Terminologi teknologi adaptif merujuk pada hasil teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan kompensatoris penyandang disabilitas, berkaitan dengan *activity of daily living* termasuk aktivitas belajarnya. Hal ini penting karena anak penyandang disabilitas dalam melakukan aktivitas motor, sosial, edukasi dan budaya tidak terlepas dari *barrier*. Banyak penyandang disabilitas tidak mampu menggunakan perangkat yang biasa, yang memang tidak didisain untuk mereka (Santrock,J.W.2007)

Dengan demikian teknologi adaptif hakikatnya adalah segala macam benda atau alat yang dengan cara diadaptasi atau langsung digunakan untuk meningkatkan kemampuan dan aktivitas penyandang disabilitas. Karena itu teknologi adaptif dalam perencanaan produknya selain didasarkan atas kebutuhan kompensatoris juga pada aplikasi berbagai disiplin ilmu, seperti ergonomi, disain dan *technopreneurship*. Ergonomi, misalnya, mengkaji hal yang berkaitan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental serta interaksinya dalam sistem manusia mesin secara integral. Perspektif ergonomis ini memberi warna melalui asas hubungan selaras antara produk dengan manusia yang sering disebut hubungan manusia mesin. Sementara itu dari perspektif disain, pengembangan teknologi adaptif merupakan proses perubahan makna terhadap sesuatu (Palgunadi, B.2007).

Technopreneurship merupakan dukungan dalam menciptakan inovasi agar berdampak kepada masyarakat untuk mempercepat proses penciptaan ide inovatif atau solusi teknologi menjadi aplikasi terapan. Perkembangan

bisnis teknologi diawali dari ide kreatif yang mampu dikembangkan, sehingga memiliki nilai jual. Penggagas ide dan pencipta produk teknologi tersebut disebut *technopreneur*. Karena mereka mampu menggabungkan ilmu pengetahuan melalui kreasi/ide produk yang diciptakan dengan kemampuan kewirausahaan melalui penjualan produknya di pasar

Penelitian dan komersialisasi adalah kata kunci *technopreneurship*. Komersialisasi didefinisikan sebagai pemindahan hasil penelitian ke pasar dengan cara menguntungkan. *Technopreneurship* dituntut menjamin teknologi berfungsi sesuai kebutuhan pelanggan, dan dapat dijual. *Technopreneurship* tidak hanya bermanfaat dalam pengembangan industri besar, namun dapat diarahkan untuk memberikan manfaat kepada masyarakat ekonomi lemah. Karena desain teknologi adaptif ini didasarkan atas proses *need assesment* dan melalui kajian perkuliahan serta diproduksi secara profesional melalui kemitraan, maka selain menghasilkan produk berstandar diharapkan memiliki nilai komersial.

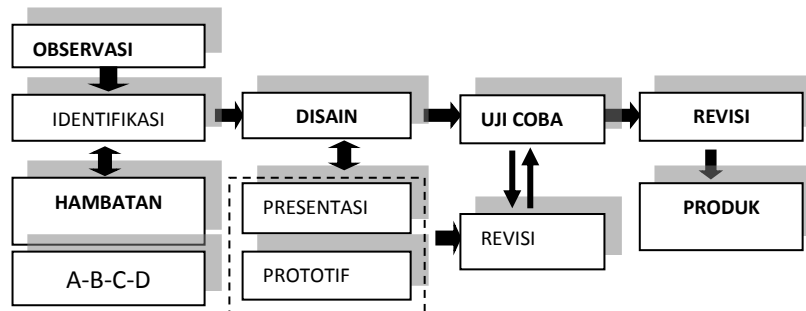
2. Perkuliahan Teknologi Adaptif Bermuatan Technopreneurship

Denngan dukungan *Technopreneurship Course Developemnt Program RAMP-IPB*, perkuliahan teknologi adaptif di jurusan Pendidikan Khusus/PLB FIP UPI dikembangkan melalui penguatan *technopreneurship*. Peserta perkuliahan ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Khusus FIP-UPI, semester 2 yang mengontrak matakuliah teknologi adaptif. Mitra yang terlibat dalam kegiatan perkuliahan ini terbagi dalam kelompok mitra internal dan eksternal. Mitra internal adalah Pusyan Tunanetra, LAB, Prodi S2 PKKd dan Puskaj Pendidikan Inklusi serta dosen matakuliah terkait. Sedangkan mitra eksternal adalah SLB dan Bengkel produksi.

Pada tataran kebijakan, jurusan pendidikan khusus, memberi dukungan terlaksananya program. Tim matakuliah teknologi adaptif mendesain program dan jejaring kemitraan, serta membuat standard penilaian proses dan produk, sehingga teknologi adaptif memiliki nilai komersial. Penugasan mahasiswa mencakup tugas terstruktur, yaitu melakukan analisis kritis pada setiap topik perkuliahan dan mempresentasikan disain yang mencakup materi, teknik dan penyajian ide, serta argumentasi. Tugas mandiri, yaitu studi kasus terhadap permasalahan yang dihadapi penyandang disabilitas. Secara individual mahasiswa diharuskan membuat laporan analisis topik pilihannya berdasarkan studi kasus berupa disain teknologi adaptif.

Perkuliahan teknologi adaptif, ini tergolong perkuliahan praktikum, pendekatan yang digunakannya adalah pendekatan *sandwich*, dimana setelah tahap teori tertentu diberikan, ada kesempatan berpraktek, kemudian dikaji kembali secara teoretis, dan seterusnya. Sesi perkuliahan menggunakan strategi *Introduction, Connection, Application, Reflection dan Extension*. 15 menit *introduction*, dosen menjelaskan tema dan tujuan pembelajaran. 30 menit mahasiswa mendiskusikan topik perkuliahan dan 40 menit dalam kelompok mahasiswa mendiskusikan implikasi topik perkuliahan, serta 5 menit mahasiswa menyimpulkan aspek paling penting dari sesi ini dalam jurnal refleksi. Berikutnya *Extension* mahasiswa dianjurkan membaca

informasi tambahan. Operasionalisasi perkuliahan teknologi adaptif melalui *technopreneurship* digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Perkuliahan teknologi adaptif (Yuyus Suherman dkk,2010)

Perkuliahan diawali dengan kajian kasus baik di sekolah maupun di masyarakat, berikutnya dianalisis esensi masalahnya, dilakukan *needs assesment*. Setelah itu dilanjutkan dengan kajian terhadap bahan dan produk teknologi adaptif yang ada. Berdasarkan *needs assesment* baru ditetapkan disain teknologi adaptif yang memenuhi kebutuhan kompensatoris, melalui pertimbangan, disain, ergonomi dan prinsip *technopreneurship*, untuk dipresentasikan di kelas.

Dalam rangka penguatan perkuliahan teknologi adaptif ini, didatangkan dosen tamu dari IPB. Rangkaian kegiatan terakhir dari tahap pelaksanaan ini adalah tahap pra-produksi, diawali dengan diskusi terfokus dengan unsur akademisi dan praktisi tentang rencana produksi teknologi adaptif baik yang berkaitan dengan *Activity of Daily Living*, maupun dengan pembelajaran. Tahap produksi teknologi adaptif meliputi kegiatan yang berhubungan dengan produksi teknologi adaptif yang paling mungkin berdasarkan pertimbangan praktisi dan akademisi termasuk ketersediaan anggaran dan nilai komersialnya.

Tahap ini dilakukan melalui bentuk kemitraan dengan bengkel produksi yang memiliki bidang usaha relevan. Kegiatan berikutnya merupakan rangkaian produksi ini adalah uji produk. Tahap ini merupakan pengujian empiris yang dipresentasikan dalam bentuk seminar hasil untuk mendapat *judgement* praktisi maupun akademisi. Tanggapan mahasiswa terhadap isu *technopreneurship* cukup baik, hal ini ditunjukkan dengan motivasi mewujudkan ide menjadi produk, juga dengan testimonial yang mengatakan perkuliahan ini menambah wawasan termasuk memberikan tantangan untuk lebih kreatif. Perkuliahan ini memotivasi mahasiswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan RAMP-IPB, sehingga ada tiga mahasiswa yang ikut *intensive student technopreneurship program* di RAMP-IPB.

Dilihat dari perspektif jurusan, perkuliahan ini meningkatkan kinerja jurusan dan Laboratorium, termasuk pengelolaan praktikum. Adapun dilihat dari tujuan kemitraan, berkaitan pengembangan kurikulum dan materi pengajaran teknologi adaptif melalui penguatan *technopreneurship*, dihasilkan 10 modul spesialisasi dan tiga modul *ektension* serta *Booklet*

produk 45 karya kreatif mahasiswa memuat nama, kode, deskripsi, fungsi, penggunaan dan spesifikasinya. Dari perspektif keberlanjutan program, cukup besar, sebab di masa datang kesadaran akan peran teknologi untuk kehidupan lebih baik semakin tinggi.

Orang tua dan lembaga pendidikan merupakan konsumen potensial terhadap produk teknologi adaptif ini. Dengan demikian keberlanjutannya dimungkinkan. Dilihat dari jejaring kemitraan, dukungan lembaga internal dan eksternal sangat positif. Di sisi lain perkuliahan teknologi adaptif selalu menghasilkan produk kreatif yang membutuhkan produksi lebih lanjut, sehingga bernilai komersial dan memberi *income generating* bagi semua. Secara kualitatif potensi keberhasilan program sangat besar. Dengan penguatan *technopreneurship* kualitas produksi dan jaringan kemitraan dikembangkan.

Beberapa langkah strategis yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan efektivitas proram ini melalui penguatan terhadap jejaring alumni jurusan PLB yang tersebar di seluruh Indonesia, mereka adalah sumber daya eksternal mitra yang handal dan sebagai laboratorium pengkajian teknologi adaptif sekaligus merupakan pasar yang sangat potensial. Berdasarkan pemikiran ini diperlukan kesepakatan untuk bermitra dalam kajian sekaligus dalam pemasaran produksi.

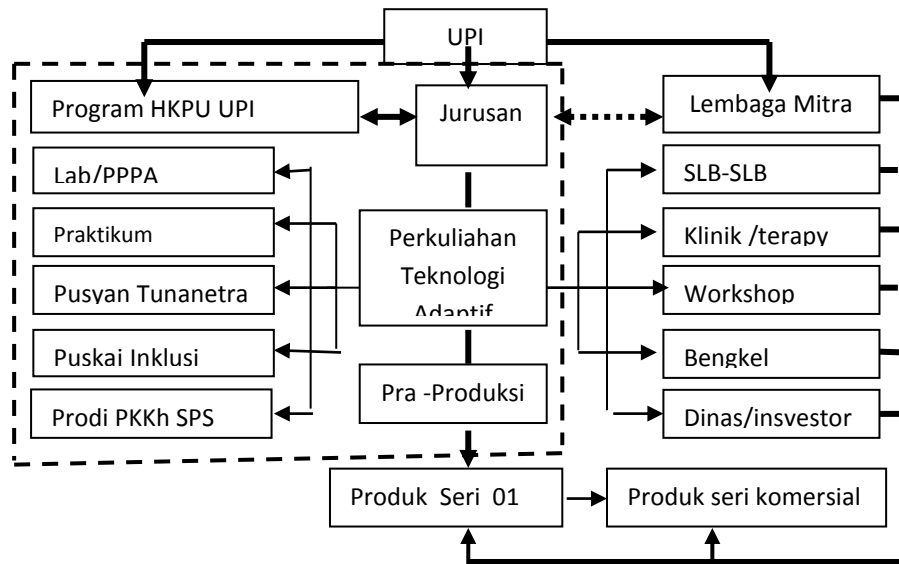
Berdasarkan presentasi dalam *The 11 th International ASAPE Symposium*, di Solo yang dihadiri unsur Direktorat PSLB/PKLL, muncul peluang pasar lebih luas, selain rekomendasi peserta untuk ditampilkan di Jepang dan respon Direktorat PKLL untuk bermitra, karena selama ini sering menyediakan projek peralatan untuk SLB se Indonesia, produk teknologi adaptif prospektif untuk memenuhi kebutuhan, meskipun perlu kajian lebih jauh sesuai dengan kegunaannya.

Secara internal, UPI diharapkan mensupport dengan membantu dana produksi dan dukungan mendatangkan dosen tamu termasuk prasarana kearah workshop. Berkenana dengan hal tersebut program selanjutnya adalah, mengupayakan jejaring pemasaran sekaligus kemitraan produksi dengan alumni, menjamin adanya dana produksi untuk menjamin tersedianya produk komersial yang siap dipasarkan. Pengorganisasian pengembangan model bisnis teknologi adaptif melalui penguatan *technopreneurship* dan jejarning kemitraan adalah seperti pada Gambar 2.

Berdasarkan analisis komprehensif perkuliahan ini berhasil meningkatkan kualitas proses dan produk teknologi adaptif. Dari aspek penyiapan tenaga pendidikan khusus, perkuliahan ini memberi kesempatan kepada mahasiswa dan dosen untuk memperkuat tujuan perkuliahan praktikum dan membangkitkan kewirausahaan. Secara kuantitatif efektivitas program perkuliahan dilihat dari indikator meningkatnya skor akhir mahasiswa dibandingkan angkatan sebelumnya, demikian juga dilihat dari wawasan terhadap skor aspek konseptual, aspek kontekstual teknologi adatif.

Tetapi disisi lain, sebagai sebuah program, pengembangan perkuliahan teknologi adaptif melalui penguatan *technopreneurship* ini, tidak lepas dari hambatan. Hambatan, implementasi program ini

diantaranya berkaitan dengan padatnya jadwal perkuliahan, dan masih belum cukupnya waktu yang diperlukan untuk ditahap produksi, sehingga masih ada yang meminta penambahan waktu produksi. Sementara mahasiswa yang menyelesaikan produknya juga masih belum optimal, dipaksakan diproduksi karena memenuhi jadwal ujian akhir semester.



Gambar 2. model pengembangan teknologi adaptif melalui jejaring kemitraan (Yuyus Suherman,dkk,2010)

Dari sisi teknis produksi masih terkendala karena melibatkan mitra bengkel produksi yang memiliki aktivitas padat, sehingga proses produksi tidak bisa dipercepat. Adapun kontrol kualitas belum optimal, proses uji produk belum terpantau, sehingga persoalan yang muncul tidak dapat segera diketahui, dan baru muncul setelah produk, padahal banyak hal yang sebenarnya dapat diatasi pada saat monitoring. Hambatan lainnya berkaitan dengan teknisi yang menguasai teknologi berkaitan dengan idenya, termasuk tingginya biaya produksi, sehingga banyak ide yang di batalkan meskipun secara teknis memungkinkan diwujudkan.

Dampaknya, ada mahasiswa yang memiliki ide dan mempresentasikan inovasi yang cukup baik, namun diakhir perkuliahan memproduksi jenis yang sederhana, karena alasan mahal biaya produksi dan kendala teknis bengkenya sibuk dan memerlukan waktu melewati masa pengumpulan produk atau ujian akhir semester. Dengan proses produksi menjelang ujian akhir, tugas mahasiswa ini menjadi menumpuk. Tantangan lain berkaitan ketergantungan terhadap mitra kerja yang menyebabkan waktu produksi menjadi tidak tentu dan tidak bisa ditetapkan.

Konsekuensi dari hal itu, maka produksi menjadi terlambat dan melewati masa ujian akhir semester. Hal ini beresiko tidak lulus, karena masa pemasukan nilai sudah ditetapkan. Dampak bagi tim dosen, sedikit menggeser aktivitas lain yang juga telah dijadwalkan. Sementara dampak terhadap mahasiswa mereka mengambil jalan aman dengan mengalihkan

ide produknya ke produk sederhana, murah dan dapat diselesaikan dalam waktu tidak terlalu lama, sehingga aman. Hal ini menjadikan kreativitas dan inovasi yang digulirkan sejak perkuliahan awal menjadi mentah lagi diakhir perkuliahan karena kendala yang dihadapi belum bisa diatasi secara optimal.

Upaya mengatasi kendala waktu produksi dan uji produk akhir, mahasiswa diberi kesempatan penambahan waktu, sebagai batas toleransi. Sedangkan untuk mengatasi kontrol kualitas proses produksi, dilakukan monitoring melalui teknik sampling, dan pertimbangan urgensi produk teknologi yang akan diselesaikan. Untuk hal yang berkaitan dengan keahlian khusus baru diupayakan melalui dosen tamu ahli ergonomi dari IPB, sedangkan untuk kendala biaya produksi, mahasiswa diberi motivasi melalui insentif dana produksi. Upaya lainnya adalah dengan evaluasi bersama tim multidisipliner yang memiliki keahlian khusus melalui *Focus Group Discussion* untuk memberi penilaian dari pespektif keahliannya masing-masing.

3. Penutup

Program perkuliahan ini memberi manfaat bagi berbagai pihak, selama ini produk yang ada di pasaran belum sesuai dengan kebutuhan kompensatoris dan harganya mahal. Produk teknologi tersebut baru bersifat terapeutik. Dengan demikian manfaat program pengembangan teknologi adaptif melalui penguatan *technopreneurship* yang didukung *Technopreneurship Course Development RAMP-IPB* ini sangat besar, sebab menghasilkan teknologi adaptif yang memiliki nilai kompensatoris tinggi. Hal ini dimungkinkan karena desain produknya didasarkan atas *need assesment* dan diproses melalui kajian dalam perkuliahan serta diproduksi professional.

Dalam perspektif lebih luas kegiatan ini mendorong semangat kewirausahaan berbasis teknologi dalam mengembangkan usaha dibidang teknologi adaptif bagi penyandang disabilitas, hal ini ditunjukkan dari terjualnya beberapa produk teknologi adaptif oleh pasar orang tua dan sekolah. Mengingat potensi pasarnya cukup terbuka, dan kemaslahatan manusia, seyogyanya ada lembaga yang konsen mengembangkan teknologi adaptif sebagai komoditi komersial, sekaligus tidak terlepas dari nilai filosofis rancang bangun dan fungsi utamanya

Daftar Pustaka

- Alcott M.2002. *An Introduction to Children With Special Educational Needs*, Second Ed.London: Hodder & Stoughton
- Arends RI. 2008. *Learning to Teach*, Belajar untuk Mengajar, alih bahasa Helly Prajitno s,dkk, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Johnsen B, Skjorten MD. 2003. Pendidikan Kebutuhan Khusus, Sebuah Pengantar, Alih bahasa: Susi Septaviana R, Bandung: PPS
- Lang HR, Evans DN. 2006. *Models, Strategies, and Methods for Effective Teaching*, Boston: pearson Education,Inc
- Lewis A, Norwich B (ed). 2005. *Special Teaching for Special Children? a pedagogic for inclusion*, England: Open University Press

- Palgunadi B. 2007. *Disain Produk, Disain, disainer, dan proyek disain*, Bandung: Penerbit ITB
- Piirto J. 2004. *Understanding Creativity*, Scottsdale: Great Potential Press, Inc
- Sherwood D. 2005. *Smart Things to Know About Innovation & Creativity*, Hal hal cerdas yang perlu diketahui tentang inovasi dan kreativitas, alih bahasa Mariantio. S., Jakarta: Elek Media Komputindo
- Santosa I. 1997. *Interaksi Manusia dan Komputer, Teori dan Praktek*. Yogyakarta: Penerbit ANDI
- Smith JD. 2012. *Inclusion, School for all Student*, Sekolah inklusif, Konsep dan Penerapan Pembelajaran, Alih bahasa Denis & Enrica, Bandung: Nuansa
- Santrock JW. 2007. *Educational Psychology*, Psikologi Pendidikan, alih bahasa Try Wibowo, Jakarta: Kencana Prenada media Group
- Sawyer RK et al. 2003. *Creativity and Development*, New York: Oxford University Press
- Yuyus S, dkk. 2010. *Laporan Technopreneurship Course Development*, RAMP-IPB, Pengembangan Perkuliahan teknologi Adaptif Melalui Penguatan Technopreneurship, Bandung: Jurusan PLB

PEMANFAATAN MATA KULIAH SINTESA ANORGANIK UNTUK MENUMBUHKAN JIWA *TECHNOPRENEURSHIP*

Sri Wardhani^{*19}, *Rachmat Triandi**, *Danar Purwonugroho**

*Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya Malang. Telp. 0341 575835

Abstrak

Matakuliah sintesa anorganik merupakan matakuliah yang mengajarkan berbagai macam teknik sintesa bahan-bahan anorganik serta karakterisasinya. Seiring dengan semakin gencarnya penerapan enterpreneursip di Perguruan Tinggi maka muncullah ide agar pada matakuliah Sintesa Anorganik bisa ditambahkan nuansa enterpreneursipnya sehingga techopreneurship dapat dikenalkan pada mahasiswa. Penguasaan teknologi dalam sintesis dan karaktersasi serta ditambah dengan sentuhan enterpreneur maka mahasiswa diharapkan terasah jiwa teknopreneursipnya. Sentuhan enterpreneurship dilakukan dengan mendatangkan pengusaha yang berasal dari alumni serta kunjungan industri di pengusaha jamur tiram yang dikelola oleh pengusaha muda yang masih berusia dibawah 20 tahun serta kunjungan industri yang berhubungan dengan kimia. Industri yang dipilih adalah industri kecil agar mahasiswa terbuka wawasannya bahwa membuka usaha tidak serumit yang diperkirakan. Hal ini dapat membuka wawasan dari mahasiswa bahwa memulai usaha tidak langsung dengan modal besar yang dibutuhkan adalah semangat dan kerja keras. Begitu juga dengan kunjungan industri yang kedua, pemilik usaha merupakan pengusaha yang sudah matang. Mahasiswa mendapatkan pengalaman bahwa meskipun pengusaha tersebut bukanlah orang yang belajar teknologi akan tetapi dia mau berusaha untuk memahami dan menggelutinya.

Kata kunci: *industri, sintesa anorganik, technopreneurship*

1. Pendahuluan

Matakuliah sintesis anorganik adalah matakuliah yang ditawarkan kepada mahasiswa semester 5. Pada matakuliah ini mahasiswa diajarkan bagaimana teknik-teknik untuk mensintesis senyawa anorganik dan karakterisasinya. Pada matakuliah ini tidak diajarkan bagaimana penerapan senyawa-senyawa hasil sintesis.

Industri dalam pelaksanaannya sering menggunakan bahan kimia. Dari industry ini akan dihasilkan limbah yang akan merugikan masyarakat dan lingkungan. Pengetahuan tentang teknologi pengolahan limbah menjadi bahan kimia lainnya sangat diperlukan. Hal ini dikarenakan dapat mengurangi limbah dan dapat dihasilkan sesuatu yang bermanfaat. Pabrik anodisasi banyak menghasilkan limbah alumunium, limbah ini dapat diolah menjadi alumina, alum, atau alumunium hidroksida. Pengetahuan tentang

¹⁹ wardhani@ub.ac.id

kandungan limbah dan teknologi pengolahannya diharapkan dapat menciptakan peluang usaha bagi mahasiswa sehingga dapat menumbuhkan jiwa *technopreneurshipnya*.

Indonesia adalah negara yang kaya akan mineral alam. Mineral-mineral alam yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal. Kurangnya pemanfaatan mineral-mineral alam dikarenakan sifat-sifat dari mineral alam yang belum sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan kalangan industri. Untuk meningkatkan nilai tambah dari mineral-mineral alam diperlukan teknologi.

Kalangan pengusaha ternak sering mempunyai masalah limbah yang dihasilkan dari usaha yang digelutinya. Misalkan pengusaha kecil ternak ayam, biasanya lokasi mereka adalah dekat dengan perumahan. Lokasi yang berdekatan ini menyebabkan masalah ini dengan lingkungan sekitar dengan bau yang ditimbulkannya. Masalah ini dapat diatasi dengan penggunaan adsorben alam hasil rekayasa. Begitu juga dengan usaha yang menghasilkan limbah-limbah logam, limbah ini standar yang diperbolehkan. Pabrik tekstil mempunyai limbah zat warna yang perlu didegradasi, untuk proses degradasi membutuhkan fotokatalis. Mineral alam hasil rekayasa dapat digunakan untuk katalis ataupun fotokatalis, dll.

Teknologi yang sudah diketahui oleh mahasiswa dapat diterapkan pada mineral-mineral alam yang ada sehingga diperoleh mineral alam yang mempunyai nilai tambah. Mineral-mineral hasil rekayasa akan mempunyai nilai jual. Pengetahuan mahasiswa tentang manfaat dan peluang usaha yang ada dalam masyarakat akan dapat meningkatkan jiwa *technopreneurshipnya*.

Berdasarkan pada buku pedoman akademik maka matakuliah sintesa anorganik mempunyai peranan yang besar berdasar kompetensi yang diharapkan setelah mahasiswa mengikuti matakuliah ini. Kompetensi Umum Mata Kuliah (berdasarkan Buku Panduan Akademik) adalah sebagai berikut :

1. Kemampuan memahami dan menerapkan pengetahuan tentang fakta-fakta dasar, konsep, prinsip-prinsip kimia dan teori yang terkait untuk memecahkan permasalahan, serta mengkomunikasikannya secara baik dan benar.
2. Memiliki watak dan kepribadian sebagai insan akademik dan makhluk sosial, yang sadar dan peka terhadap lingkungan
3. Keterampilan berkomunikasi secara lisan dan tulisan menggunakan bahasa nasional dan atau internasional yang baik dan benar.
4. Keterampilan memperoleh dan memanfaatkan informasi primer dan sekunder

Berkembangnya kebutuhan akan jiwa entrepreneur pada mahasiswa maka perlu ditambahkan pengetahuan tentang hubungan antara teknologi dan entrepreneur. Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah **Membuka wawasan** Mahasiswa agar dapat memanfaatkan teknologi yang diperoleh pada matakuliah sintesa anorganik sehingga dihasilkan bahan, alat, dan metode yang bermanfaat bagi masyarakat dan kalangan industri.

2. Metode yang Digunakan

Perubahan materi yang dilakukan tidaklah terlalu banyak antara lain mengenai pengenalan teknopreneurship. Pengertian tentang teknopreneurship dilakukan di awal perkuliahan serta disela-sela materi kuliah yang lain apabila memungkinkan hal tersebut dapat dikaitkan dengan teknopreneurship. Perubahan materi yang lain adalah pengenalan tentang sintesis suatu bahan anorganik dari limbah industri, serta tentang pemanfaatan mineral anorganik sebagai adsorben atau kepentingan pengolahan limbah.

Perubahan metode pengajaran dilakukan dengan cara kunjungan ke industri rumah tangga yang berkaitan dengan sintesa anorganik dan kunjungan ke usaha kecil yang dilakukan oleh anak muda. Selain kunjungan industri dilakukan juga kuliah tamu dari praktisi yang berhubungan dengan kimia. Materi Presentasi dari mahasiswa adalah konten dari proposal prementoring yang akan diajukan ke RAMP. Mahasiswa juga menuliskan ide-ide yang ada pada mereka secara berkelompok (2 orang).

Ujian akhir semester bukan ujian tertulis akan tetapi berupa proposal pre mentoring. Proposal pre mentoring ini dikumpulkan pada saat ujian akhir semester. Bagi yang sudah mengirimkan proposal pre mentoring ke RAMP tidak perlu mengumpulkan lagi. Mahasiswa-mahasiswa yang mengirimkan proposal pre mentoring mempresentasikan proposalnya. Mahasiswa-mahasiswa tersebut mempunyai nilai yang lebih besar dibandingkan mahasiswa yang tidak mengirimkan proposalnya sebagai bentuk apresiasi dari dosen pengasuh.

Penugasan yang diberikan

Mahasiswa membuat tugas tentang sintesis dan karakterisasinya serta membuat proposal prementoring RAMP sebagai pengganti UAS. Mahasiswa presentasi bagi yang mengirimkan proposalnya ke RAMP. Mahasiswa juga diwajibkan mengikuti kuliah tamu yang diadakan diluar jam kuliah. Mahasiswa diwajibkan juga mengikuti kunjungan industri. Bagi yang tidak dapat mengikuti kunjungan industri yang pertama wajib mengikuti kunjungan industri yang ke dua, sedangkan mahasiswa yang sudah mengikuti kunjungan industri yang pertama diperbolehkan mengikuti kunjungan industri yang ke dua. Setelah mengikuti kunjungan industri mahasiswa ditugaskan untuk menuliskan ide-ide teknopreneurship.

Dinamika Kelas

Mahasiswa melakukan presentasi dan tanya jawab pada forum diskusi. Mahasiswa juga melakukan kunjungan industri di usaha jamur serta usaha pembuatan roket. Serta dilakukannya kuliah tamu dua kali dengan tiga pembicara. Pada forum tersebut keaktifan mahasiswa sangat besar.

Evaluasi singkat, Evaluasi singkat berupa hasil kuisener saat kuliah tamu, kuisener setelah kunjungan industri serta kuis dan UTS. Serta proposal pre mentoring RAMP.

3. Hambatan

Hambatan yang dihadapi dalam pengembangan mata kuliah berbasis teknopreneurship adalah kemampuan dari dosen pengasuh terhadap materi enterpreneursipnya. Materi yang dimiliki sangat minim sekali. Kegiatan kunjungan industri sangat berpengaruh bagi mahasiswa untuk menggali ide-ide maupun kepercayaan diri terhadap dunia teknopreneurship, akan tetapi kegiatan ini ternyata sulit untuk dilakukan. Kesulitan tersebut antara lain adalah banyak pihak industri yang keberatan dengan kedatangan sekian banyak mahasiswa, kesibukan pihak industri, dan kendala waktu. Pihak industri hanya bisa menerima tamu pada jam kerja sedangkan mahasiswa hanya dapat melakukan kunjungan pada hari sabtu atau minggu. Kendala secara tidak langsung adalah kesulitan untuk mendapatkan kuitansi pembayaran karakterisasi sampel untuk bahan uji mahasiswa.

Kendala tentang kemampuan dosen pengasuh terhadap materi enterpreneursip adalah mendatangkan kuliah tamu langsung dari praktisi. Ketiga dosen tamu yang diundang semuanya memberikan trik-trik dan cara-cara untuk memulai usaha. Kuliah tamu ini sangat bermanfaat bagi mahasiswa. Kunjungan industri dilakukan pada industri kecil yang tidak mempunyai jam kantor seperti industri besar lainnya sehingga kunjungan industri dapat dilakukan pada hari sabtu. Industri yang dikunjungi adalah industri jamur tiram di kabupaten Malang dan industri Raket di kota Malang. Kendala kuitansi untuk karakterisasi dilakukan dengan sedikit merubah rencana karakterisasi sampel dengan upaya pembuatan kit untuk uji formalin dan boraks pada makanan.

Dampak kendala tersebut terhadap rencana awal adalah perubahan lokasi industri yang dikunjungi. Dampak karkterisasi dilakukan dengan mencari literatur-literatur yang ada hubungannya dengan sintesa yang dilakukan. Upaya pembuatan kit untuk uji formalin dan boraks pada makanan diharapkan dapat membuka wawasan mahasiswa semester selanjutnya untuk mempunyai keinginan melakukan teknopreneurship. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan yang berarti bagi pelaksanaan kegiatan.

4. Lesson Learned

Perbaikan pengembangan dan implementasi matakuliah berorientasi teknopreneurship dapat dilakukan dengan selalu memberikan contoh nyata pada pemanfaatan teknologi yang berhubungan dengan matakuliah tersebut. Contohnya bukanlah usaha atau industri besar akan tetapi industri kecil menengah atau industri rumah tangga. Mahasiswa perlu diberi wawasan bahwa memulai industri haruslah dari skala kecil dengan modal yang tidak besar. Matakuliah yang berkaitan langsung dengan teknologi dan dapat dimanfaatkan untuk teknopreneurship haruslah merupakan matakuliah wajib sehingga semua mahasiswa dapat mengikutinya. Kunjungan industri haruslah tetap dilakukan meskipun hal ini sulit terlaksana karena kendala dana dan waktu. Hal ini dibutuhkan dukungan dari pihak jurusan ataupun fakultas.

Aspek yang harus mendapat prioritas utama adalah dosen pengasuh, karena dosen adalah ujung tombak untuk memperkenalkan teknopreneursip secara langsung dan berkesinambungan. Hal ini dapat menyebabkan mahasiswa terbiasa dengan istilah dan contoh-contoh teknopreneursip. Kemampuan dosen terhadap pemahaman tentang teknopreneursip harus selalu ditingkatkan dan dikembangkan melalui berbagai kegiatan.

5. Testimonial Mahasiswa

Kesan dan saran dari mahasiswa antara lain : Lebih banyak mencari referensi (buku dan kunjungan ke perusahaan) tentang perkembangan teknopreneursip, Mencari ide baru dan tanggap terhadap potensi lingkungan untuk mendukung kewirausahaan yang kreatif dan potensial tanpa meremehkan teknologi yang sederhana, Mencoba wirausaha kecil-kecilan sebagai pemanasan sebelum melakukan wirausaha yang sebenarnya, Berani, Kerja keras, Tidak mudah menyerah, berfikir positif dan yakin akan berhasil (optimis) dan menghilangkan rasa minder, Menjalin hubungan /relation dengan teman yang sudah berpengalaman berwirausaha, Mengetahui minat pasar (apa yang banyak dicari oleh konsumen), Kuliah tamu , seminar dan lomba kreatifitas untuk ajang promosi dan memotivasi mahasiswa, Adanya bimbingan (pelatihan dan penyuluhan), fasilitas dan kredit modal usaha kecil, Untuk mahasiswa yang kreatif dan punya jiwa enterpreneursip sebaiknya dibimbing, Melibatkan mahasiswa dalam suatu usaha, Tidak berfikir muluk-muluk terlebih dahulu tentang penghasilan/laba, Niat yang kuat, menyukai tantangan dan keinginan untuk mandiri, Menumbuhkan jiwa bersaing, Dalam menggeluti usaha harus total dan tidak setengah-setengah, Menguasai manajemen wirausaha dan manajemen waktu, Ada mata kuliah khusus untuk enterpreneursip selain Kewirausahaan, Dibentuk suatu lembaga enterpreneursip di jurusan, Tiap mata kuliah memberikan aplikasi untuk berwirausaha, Menerima saran dan kritik, Memberikan informasi dan arahan tentang cara untuk mendapatkan dana penelitian, Berpola pikir untuk diri sendiri bahwa menjadi pegawai saja tidak cukup untuk mengembangkan diri (membuat dan membuka lapangan kerja sendiri), Membentuk suatu kelompok wirausaha, Training motivation

6. Pencapaian

Pencapaian tujuan akhir dari mata kuliah sintesa anorganik sesuai dengan yang diharapkan. Mahasiswa dapat menuliskan ide-idenya tentang kemungkinan teknopreneursip yang dapat dilakukan serta dikrimkannya 7-8 proposal pre mentoring RAMP. Ide-ide mahasiswa adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan tepung MOCHAF (modifikasi Cassava)
2. Pemanfaatan biji kapuk randu sebagai bioetanol pengganti bahan bakar kendaraan
3. Pemanfaatan limbah bulu ayam untuk bahan plastic Biodegradable
4. Sabun antiseptic praktis sekali pakai
5. Pemanfaatan rumput laut yang terdampar di pulau Kangean Madura sebagai bahan baku agar-agar
6. Pembuatan sosis dari sayuran

7. Membuat lampu berbasis solarcell, dengan ukuran kecil tetapi menghasilkan Energi besar
 8. Minyak kakau (minyak coklat) sebagai repellent (penolak) hama buah coklat
 9. Usaha paka ternak, kitosan, silica dll. Keong mas dan bekicot yang merupakan hama pertanian
 10. Pembuatan sabun dari ekstrak buah strawberry dan bunga mawar sebagai aksesoris
 11. Membuat parfum dan aroma terapi dari bahan baku daun pandan
 12. Kombinasi flashdisk, laser dan pena
 13. Pembuatan minyak ikan dan tepung ikan sebagai suplemen makanan ayam Bangkok
 14. Cat berlapis semi konduktor
 15. Biobriket dari kulit durian
 16. Tepung dari kulit pisang
 17. Kantong plastic regadable
 18. Pembuatan alat untuk penabur pakan lele secara otomatis
 19. Bengkel krom
 20. Membuat industry minyak atsiri dari bahan alam
 21. Isolasi kurkuminoid
 22. Pabrik pembuat silicon
 23. Pembuatan pupuk organic yang efektif
 24. Meningkatkan harga jual susu dengan mengolahnya menjadi produk yang memiliki harga jual tinggi seperti yoghurt, sabun, keju
 25. Dry box dan silica gel (arang kayu dan barang bekas)
 26. Nugget tali putrid sebaga alternative nikmat bagi penderita kanker serviks
 27. Plasma purifier untuk sterilisasi makanan
 28. Dry water
 29. Membuat lilin aroma terapi untuk memberikan efek ketenangan
 30. Pemanfaatan etanol dari hasil fermentasi tape di kota Bondowoso
 31. Industry pengemasan yan ramah lingkungan
 32. Pembuatan gula kelapa dengan teknik pemisahan nira dengan menggunakan membrane nata decoco
 33. Pembuatan pupuk kompos dari ampas kulit buah kopi
- Tanggapan mahasiswa terhadap materi teknoprenersip bermacam-macam, 49% mahasiswa paham, 47% sedikit paham, 4% tidak paham. Berdasarkan hasil ini maka hanya sedikit mahasiswa yang paham terhadap materi teknopreunersip yang diberikan. Setelah melakukan kunjungan industri 91% mahasiswa merasakan manfaatnya dan 80% mahasiswa mempunyai ide untuk melakukan wirausaha.

7. Kesimpulan

Perbaikan pengembangan dan implementasi matakuliah berorientasi teknopreunersip dapat dilakukan dengan selalu memberikan contoh nyata pada pemanfaatan teknologi yang berhubungan dengan matakuliah tersebut. Contohnya bukanlah usaha atau industri besar akan tetapi industri kecil

menengah atau industri rumah tangga. Mahasiswa perlu diberi wawasan bahwa memulai industri haruslah dari skala kecil dengan modal yang tidak besar. Matakuliah yang berkaitan langsung dengan teknologi dan dapat dimanfaatkan untuk teknopreunersip haruslah merupakan matakuliah wajib sehingga semua mahasiswa dapat mengikutinya. Kunjungan industri haruslah tetap dilakukan meskipun hal ini sulit terlaksana karena kendala dana dan waktu. Hal ini dibutuhkan dukungan dari pihak jurusan ataupun fakultas.

Aspek yang harus mendapat prioritas utama adalah dosen pengasuh, karena dosen adalah ujung tombak untuk memperkenalkan teknopreunersip secara langsung dan berkesinambungan. Hal ini dapat menyebabkan mahasiswa terbiasa dengan istilah dan contoh-contoh teknopreunersip. Kemampuan dosen terhadap pemahaman tentang teknopreunersip harus selalu ditingkatkan dan dikembangkan melalui berbagai kegiatan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan pada RAMP IPB yang telah memberi dana pada terlaksananya hibah pengajaran pada mata kuliah Sintesa Anorganik di Jurusan Kimia FMIPA UB.

INTEGRASI BIOTECNOPRENEURSHIP UNTUK Mendukung Kompetensi Calon Guru Sains dan Budaya Berwirausaha

Hasan Subekti²⁰ dan Siti Nurul Hidayati

Program studi Pendidikan Sains FMIPA Unesa, Jl. Kampus UNESA Ketintang
Surabaya 602351 Indonesia, Tlp: 085648052232 Fax (031)829627

Abstrak

Integrasi adalah pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat. Mengintegrasikan Biologi, Teknologi, dan Kewirausahaan pada mata kuliah Bioteknologi (Biotechnopreneurship) yang saling berhubungan antar beberapa subyek diharapkan kemampuan berfikirnya dapat menjadi tajam dan sistematis. Tujuan penelitian ini mengembangkan prototipe pembelajaran yang mengintegrasikan Biologi, Teknologi, dan Kewirausahaan pada mata kuliah Bioteknologi untuk mendukung kompetensi calon guru sains dan budaya berwirausaha. Penelitian pengembangan ini menggunakan siklus pengembangan instruksional tersebut meliputi fase analisis, perencanaan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi dan revisi. Instrumen penelitian ini berupa lembar telaah, lembar validasi, dan angket. Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif (mixing method). Hasil analisis validator aspek kelayakan isi rerata 3,9 (tinggi), penyajian 4,2 (tinggi), kebahasaan 4,0 (tinggi), dan kegrafikan 4,0 (tinggi). Analisis angket respon calon guru sains materi biotechnopreneurship sangat membantu sebesar 60,7%; kebaruan KBM sebesar 75%; membantumu tugas calon guru sains di SMP sebesar 64,3%; gambaran kongkrit berwirausaha sebesar 100%; efektifitas perkuliahan sebesar 64,3%; kecukupan waktu sebesar 85,7%; dan salah satu bekal menjadi wirausaha sebesar 100%. Untuk budaya berwirausaha sudah mulai tumbuh dimana salah satu indikatornya sebanyak 11 judul proposal lolos PMW tingkat Unesa dari FMIPA, yang mana 9 (81,8%) judul tersebut merupakan calon guru sains.

Kata kunci: integrasi, biotechnopreneurship, budaya, berwirausaha

1. Rasional

Menurut kamus bahasa Indonesia definisi dari integrasi adalah pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat. Adapun tujuannya ialah mempersatukan subyek-subyek tertentu sehingga subyek-subyek tersebut menjadi satu kesatuan yang utuh (menjadi satu subyek). Integrasi pembelajaran ialah mempersatukan subyek-subyek tertentu sehingga pemahaman siswa terhadap subyek-subyek tersebut menjadi satu kesatuan yang utuh (menjadi satu subyek) dalam proses pembelajaran. Manfaat dari pengintegrasian ini ialah pemahaman calon guru sains siswa terhadap materi ajar menjadi mendalam, pemahaman mereka terhadap hubungan antar

²⁰ hasan_sains@yahoo.co.id

beberapa subyek dapat menjadi lebih mendalam dan kemampuan berfikirnya dapat menjadi tajam dan sistematis, baik di dalam maupun di luar kelas.

Inovasi teknologi merupakan elemen yang sangat penting dalam memberikan nilai tambah kekayaan alam kita yang melimpah, bahkan teknologi sangat berperan penting dalam menyelesaikan beragam persoalan bangsa Indonesia. Penggerak utama pengembangan dan pendayagunaan teknologi ini adalah perguruan tinggi, dimana di dalamnya terdapat calon guru sains yang dapat menjadi agen potensial masa depan dalam menciptakan inovasi dan inovasi serta menyampaikannya kepada masyarakat yang membutuhkan (Anonim, 2011). Dalam hal ini pendidikan harus mampu menangkap fenomena-fenomena yang terjadi di masyarakat yang diprediksikan secara akurat dapat terjadi pada masa-masa berikutnya. Sejalan dengan hal ini, para pakar berpendapat bahwa dalam dunia pendidikan orientasi ke arah masa depan itu sangat penting dalam menyikapi proses perubahan yang konstruktif (Goodlad, 1980). Dalam mengantisipasi hal itu, pendidikan tinggi dituntut responsif terhadap tuntutan zaman. Orientasi pendidikan tinggi haruslah tepat. Bowen (1988) mengungkapkan pendidikan tinggi bertujuan membentuk kepribadian yang utuh. Salah satunya yaitu penanaman jiwa kewirausahaan pada calon guru sains.

Ada berapa definisi budaya. Kebanyakan memasukkan pengetahuan, keterampilan, aturan, tradisi, kepercayaan, dan nilai-nilai yang mendominasi sekelompok orang tertentu (Woolfolk, 2009:241). Kewirausahaan atau *entrepreneurship* pada mulanya merupakan konsep yang dikembangkan dalam tradisi sosiologi dan psikologi. Joseph Schumpeter memperkenalkan fungsi inovasi dalam *entrepreneurship*. Sejak itu, konsep *entrepreneurship* merupakan akumulasi dari fungsi keberanian menganggung resiko dan inovasi (Siswoyo, B.B.2009). Sementara itu, Thomas W. Zimmerer (1996) menyatakan "*entrepreneurship is the result of a disciplined, systematic process of applying and innovation to need and opportunity in the marketplace.*" Kewirausahaan, yaitu: hasil dari suatu disiplin, proses sistematis penerapan kreativitas dan keinovasian dalam memenuhi kebutuhan dan peluang di pasar. Jadi dapat disimpulkan bahwa *entrepreneurship*, yaitu: suatu semangat, kemampuan, sikap, perilaku individu yang berpikir kreatif dan inovatif dalam menciptakan sesuatu yang lain dengan menggunakan waktu dan kegiatan yang disertai modal dan resiko guna menghadapi tantangan hidup.

Budaya berwirausaha dalam makalah ini adalah pengetahuan, keterampilan, aturan, tradisi, kepercayaan, dan nilai-nilai yang mendominasi sekelompok orang tertentu untuk berinovasi yang mempunyai resiko tinggi untuk menghasilkan nilai tambah bagi produk yang bermanfaat bagi masyarakat dan mendatangkan kemakmuran.

Untuk mendukung pengembangan inovasi teknologi yang bermanfaat dalam menyelesaikan beragam persoalan bangsa ini, pentingnya merancang suatu pendidikan kurikuler yang menggabungkan pengembangan teknologi dan *entrepreneurship* sebagai upaya untuk mendorong berkembangnya inovasi teknologi yang sesuai bagi dan bermanfaat untuk

masyarakat (Anonim, 2011). Melalui pembelajaran seperti ini calon guru sains diharapkan dapat mencetuskan ide-ide inovasi teknologi, sesuai dengan bidang ilmunya masing-masing, kemudian mampu menerjemahkannya menjadi produk serta merintis usaha berbasiskan ide inovasi tersebut untuk memenuhi kebutuhan masyarakat

Mengacu kepada pemikiran di atas, pada prinsipnya setiap pengembangan kurikulum diberi kesempatan untuk menuangkan kebutuhan masyarakat dalam program kurikulum. Konsep ini sebenarnya sejalan dengan pandangan '*link and match*'. Untuk mewujudkan gagasan ini perlu dilakukan analisis kebutuhan, seperti yang disarankan oleh Fenrich (1997). penelitian ini bertujuan untuk mengintegrasikan integrasi teknologi dan kewirausahaan pada matakuliah bioteknologi untuk mendukung kompetensi calon guru sains dan budaya berwirausaha. Logika merupakan dasar berfikir dari penelitian ini adalah pentingnya pembekalan kewirausahaan dalam mencetuskan ide-ide inovasi teknologi sesuai dengan bidang ilmunya sesuai dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, kemudian mampu menerjemahkannya menjadi produk serta merintis usaha berbasiskan ide inovasi tersebut untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Sehingga calon guru sains dalam perkuliahan diberi bekal kompetensi berbasis kewirausahaan untuk memenuhi tuntutan kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan tujuan penulisan adalah mengembangkan prototipe pembelajaran yang mengintegrasikan Biologi, Teknologi, dan Kewirausahaan pada mata kuliah Bioteknologi untuk mendukung kompetensi calon guru sains dan budaya berwirausaha. Di samping itu, penelitian diharapkan mampu "mengubah paradigma calon guru sains pendidikan sains setelah lulus kuliah ikut siapa (melamar kerja ke mana), menjadi calon guru sains pendidikan sains lulus mampu memperkerjakan siapa (berwirausaha).

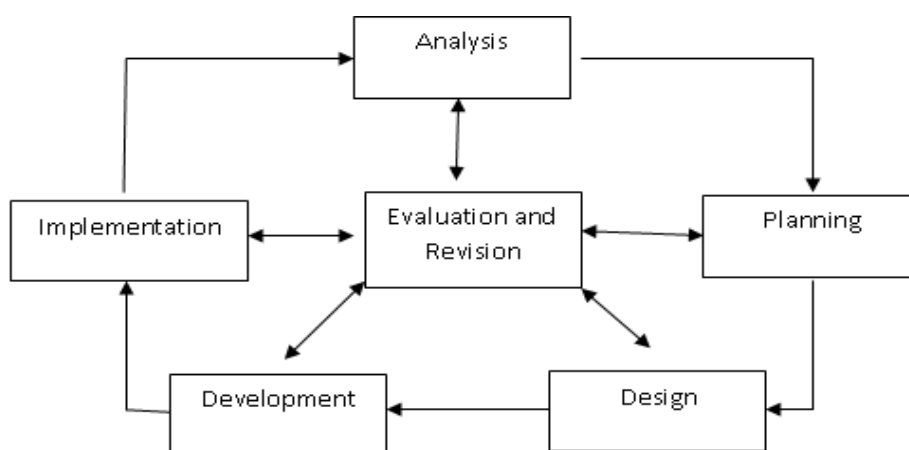
Di samping itu, pengembangan prototipe ini menjadi penting karena diharapkan arahan kebijakan Depdiknas (2012) yang menyatakan bahwa lulusan perguruan tinggi hendaknya tidak hanya menjadi pencari kerja (*job seeker*) tetapi juga pencipta kerja (*job creator*). Hal ini menyebabkan perguruan tinggi harus melakukan reorientasi terhadap sistem pembelajaran yang selama ini dijalankannya. Dengan adanya tuntutan tersebut, maka reorientasi yang diharapkan adalah bagaimana menanamkan jiwa wirausaha kepada calon guru sains sehingga setelah lulus mereka juga mempunyai mental wirausaha. Tujuan penelitian ini sejalan dengan salah satu kebijakan dasar yang tercantum dalam **Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012** tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia pasal 1 ayat 2 yang berbunyi capaian pembelajaran adalah kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja

2. Metode

Adapun langkah-langkah pengembangan perangkat pembelajaran tersebut dapat divisualisasikan seperti pada Gambar 1. Perancangan perangkat pembelajaran merupakan suatu proses sistematis dari kegiatan-

kegiatan yang diarahkan pada penciptaan suatu solusi untuk suatu masalah terkait perangkat pembelajaran.

Siklus pengembangan instruksional tersebut meliputi fase *analysis* (analisis), *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), *evaluation and revision* (evaluasi dan revisi). Fase evaluasi dan revisi merupakan kegiatan berkelanjutan yang dilakukan pada tiap fase di sepanjang siklus pengembangan tersebut. Setelah setiap fase, seharusnya dilakukan evaluasi atas hasil kegiatan tersebut, melakukan revisi, dan melanjutkan ke fase berikutnya (Fenrich, P., 1997).



Gambar 1. Model of the Instructional Development Cycle (Fenrich, 1997).

Pada fase *analysis* dilakukan identifikasi komponen keterampilan apa saja yang harus dikuasai oleh calon guru sains sesuai Kompetensi Dasar. Pada fase *planning* dilakukan perencanaan rinci tentang pembagian tugas, jadwal kegiatan, identifikasi referensi yang dibutuhkan, identifikasi referensi yang tersedia, identifikasi alat dan sarana penunjang. Pada fase *design* dilakukan penyusunan draf 1 (Prototipe) yang dikembangkan. Pada fase *development* dilakukan telaah atau evaluasi formatif terhadap draf 1 (Prototipe 1). Berdasarkan masukan dari pakar dilakukan revisi draf 2. Semua fase diikuti, kecuali pada fase implementasi yang dilakukan prodi pendidikan sains dengan subjek mahasiswa yang memprogram mata kuliah bioteknologi pada semester Gasal tahun akademik 2011/2012 sebanyak 39 orang. Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif (*mixing method*).

3. Hasil dan Pembahasan

Selanjutnya akan didiskripsikan respons siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran tersebut. Berikut diuraikan tahapan pengembangan perangkat pembelajaran ini berdasarkan pengembangan perangkat pembelajaran ini mengacu pada pengembangan instruksional Fenrich (1997), yang meliputi empat fase, yaitu: (1) fase analisis, (2) fase perencanaan, (3) fase disain, (4) fase pengembangan.

Fase Perencanaan (*fase analysis*)

Dalam fase perancangan terdapat tiga kegiatan utama, yaitu (a) menentukan instrumen yang akan digunakan, (b) menentukan tempat pelaksanaan penelitian, dan (c) menentukan jadwal pelaksanaan kegiatan.

Instrumen yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian ini meliputi telaah buku ajar biotecnopreneurship oleh pakar (Instrumen 1), instrumen validasi (Instrumen 1), dan respons siswa terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan (Instrumen 3). Tempat pelaksanaan penelitian direncanakan diterapkan pada calon guru sains di Prodi pendidikan sains yang memprogram mata kuliah bioteknologi. Pelaksanaan kegiatan dilaksanakan semester Gasal tahun akademik 2011/2012.

Fase Perencanaan (*fase planning*)

Pada kegiatan ini dilakukan analisis terhadap berbagai tujuan pembelajaran yang mendasari pengembangan perangkat. Dalam fase perancangan terdapat tiga kegiatan utama, yaitu (a) menentukan instrumen yang akan digunakan, (b) menentukan tempat pelaksanaan penelitian, dan (c) menentukan jadwal pelaksanaan kegiatan, dan (d) penyusunan tujuan pembelajaran (berupa GBRP draf 1).

Fase Desain (*fase design*)

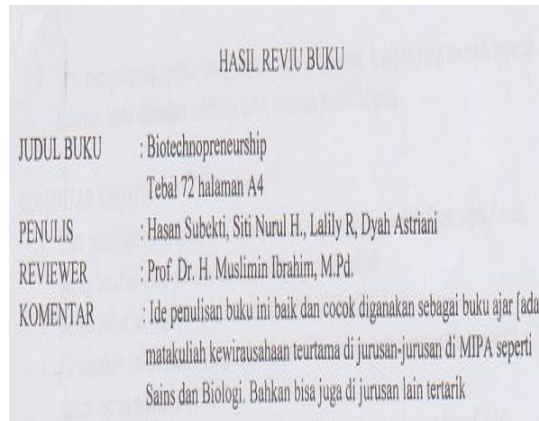
Dalam perancangan buku ajar pelajaran terdapat dua kegiatan utama, yaitu (b) penyusunan SAP dan GBRP, dan (c) penyusunan prototipe bahan ajar (*Draf 1*). Dalam penyusunan GBRP dan SAP mulai diintegrasikan konsep-konsep yang terdapat dalam pembelajaran bioteknologi dengan kewirausahaan. Hal ini sejalan dengan pandangan '*link and match*' dalam mengembangkan kurikulum.

Fase Pengembangan (*fase development*)

Kegiatan utama fase pengembangan, yaitu: penelaahan dan penilaian kelayakan sejumlah komponen perangkat pembelajaran oleh pakar. Berikut testimonial dalam kegiatan penelitian ini terdiri dari testimony reviewer, validator, dan calon guru sains.

Tetimoni Reviewer

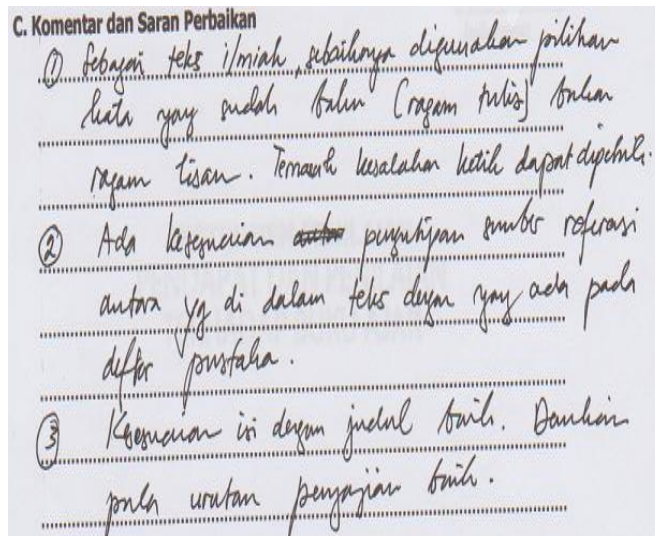
Sebelum buku ajar tersebut divalidasi, buku ajar tersebut di telaah pakar. Adapun bertindak sebagai penelaah adalah Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd. (Guru besar Biologi Unesa). Berikut komentar umum dari penelaah tentang buku ajar dengan judul biotecnopreneurship.



Gambar 2. Testimoni reviewer

Tetimoni Validator

Adapun bertindak sebagai validator (1) Dr. Syamsul Shodiq, M.Pd. (Dosen Bahasa Indonesia Unesa), (2) Nasrul Rofiah Hidayati, ST., M.Pd. (Dosen Kewirausahaan IKIP PGRI Madiun), (3) Dra. Peni Suharti, M.Kes. (Dosen Bioteknologi UMSurabaya). Adapun hasil analisis data dapat disajikan sebagai berikut.



Gambar 3. Testimoni validator

Tabel 1. Hasil analisis data validator buku ajar *biotechnopreneurship*

No	Komponen	Validator			Σ	Re-rata	Kategori	Reliabilitas	
		1	2	3				A	D
I. KELAYAKAN ISI									
A. Keakuratan Materi					35	3.9	Tinggi		
1	Kelengkapan materi	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0

No	Komponen	Validator			Σ	Re-rata	Kategori	Reliabilitas	
		1	2	3				A	D
2	Kedalaman materi	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
3	Kebenaran konten (fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan proses ilmiah)	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
4	Kemutakhiran konten	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
5	Memperhatikan keterkaitan sains, teknologi, dan masyarakat	4	5	5	14	4.7	Sangat Tinggi	1.0	0.0
6	Keakuratan dalam pemilihan wacana	3	4	3	10	3.3	Sedang	0.7	0.3
7	Keakuratan dalam konsep dan teori	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
8	Keakuratan dalam pelatihan	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
9	Keakuratan dalam pemilihan contoh	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
B. Materi Pendukung Pembelajaran					36	3.9	Tinggi		
10	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
11	Kesesuaian fitur, contoh, dan rujukan	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
12	Pengembangan wawasan kebinekaan	4	5	3	12	4.0	Tinggi	0.7	0.3
13	Pengembangan wawasan kebangsaan dan integrasi bangsa	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
II. KELAYAKAN PENYAJIAN									
A. Teknik penyajian					34	3.8	Tinggi		
14	Konsistensi sistematika penyajian	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
15	Keruntutan konsep	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
16	Keseimbangan antar bab dan antar subbab	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
B. Penyajian Materi Pembelajaran					40	4.4	Tinggi		
17	Keterpusatan pada peserta didik	4	5	5	14	4.7	Sangat Tinggi	1.0	0.0
18	Merangsang metakognisi peserta didik	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
19	Merangsang daya imajinasi dan kreasi berpikir peserta didik	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
C. Kelengkapan Penyajian					102	4.3	Tinggi		
20	Bagian Pendahuluan	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
21	Bagian Penyudah	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
22	Bagian Isi	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
23	Membangkitkan motivasi/minat/rasa ingin tahu	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0

No	Komponen	Validator			Σ	Re-rata	Kategori	Reliabilitas	
		1	2	3				A	D
24	Sesuai dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca siswa	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
25	Mendorong siswa terlibat aktif	5	5	5	15	5.0	Sangat Tinggi	1.0	0.0
26	Memperhatikan siswa dengan kemampuan/gaya belajar yang berbeda	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
27	Menarik/menyenangkan	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
III. KELAYAKAN BAHASA									
A. Kesesuaian dengan Tingkat Perkembangan Peserta Didik					23	3.8	Tinggi		
28	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
29	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial emosional	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
B. Komunikatif					21	3.5	Tinggi		
30	Kesesuaian dengan tingkat keterbacaan bahasa	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
31	Ketepatan bahasa	3	3	4	10	3.3	Sedang	0.7	0.3
c. Keruntutan dan Kesatuan gagasan					22	3.7	Tinggi		
32	Keruntutan dan keterpaduan bab	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
33	Keruntutan dan keterpaduan paragraf	3	4	3	10	3.3	Sedang	0.7	0.3
IV. KEGRAFIKAN							0		
A. Ukuran Buku					25	4.0	Tinggi		
34	Kesuaian ukuran buku dengan standar ISO (A4, A5, dan B5)	3	5	5	13	4.3	Tinggi	0.7	0.3
35	Kesuaian ukuran dengan materi isi buku	4		4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
		3							
B.1 Desain kulit buku					27	4.1	Tinggi		
36	Penampilan unsur tata letak pada kulit muka, belakang, dan punggung secara harmonis, memiliki irama dan kesatuan (unity), serta konsisten. (sesuai Pola)	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
37	Penampilan dengan pusat pandang yang kontras dan baik	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
38	Komposisi dan ukuran unsur tata letak (judul, pengarang, ilustrasi, logo, dll) proporsional, seimbang, dan seirama dengan tata letak isi.	4	5	5	14	4.7	Sangat Tinggi	1.0	0.0

No	Komponen	Validator			Σ	Re-rata	Kategori	Reliabilitas	
		1	2	3				A	D
39	Warna, tata letak harmonis dan memperjelas fungsi	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
40	Menempatkan unsur tata letak konsisten dalam satu seri	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
B. 2 Tipografi Kulit Buku					24	4.5	Tinggi		
41	Ukuran huruf judul buku lebih dominan dan proporsional dibandingkan ukuran buku, nama pengarang, dan penerbit	4	5	5	14	4.7	Sangat Tinggi	1.0	0.0
42	Tidak menggunakan huruf hias dan jenis huruf sesuai huruf isi buku	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
B3. Huruf Yang Sederhana (Komunikatif)					37	4.5	Tinggi		
43	Tidak menggunakan terlalu banyak kombinasi jenis huruf	4	5	5	14	4.7	Sangat Tinggi	1.0	0.0
44	Tidak menggunakan huruf hias dan jenis huruf sesuai huruf isi buku	4	4	5	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
B.4 Ilustrasi Kulit Buku					24	4.0	Tinggi		
45	Menggambarakan isi/materi ajar dan mengungkapkan karakter objek	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
46	Bentuk, warna, ukuran, proporsi objek sesuai realitas	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
C. Desain isi buku									
C1. Tata Letak Isi					24	4.0	Tinggi		
47	1. Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola	4	5	4	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
48	2. Pemisahan antar paragraf jelas	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
C2. Unsur Tata Letak Harmonis					34	3.7	Tinggi		
49	Tidak terdapat window atau orphan	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
50	Bidang Cetak dan Margin proporsional	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
51	Margin antara dua halaman berdampingan proporsional	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
52	Spasi antara teks dan ilustrasi sesuai	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
C3. Unsur Tata Letak Lengkap					24	4.0	Tinggi		
53	1. Judul Bab, sub judul bab, dan angka halaman/ folios	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
54	2. Ilustrasi dan keterangan gambar (caption)	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
C4. Tata Letak Mempercepat Pemahaman					22	3.7	Tinggi		

No	Komponen	Validator			Σ	Re-rata	Kategori	Reliabilitas	
		1	2	3				A	D
55	Penempatan hiasan atau ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
56	Penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
C5. Topografi isi buku					38	4.2	Tinggi		
57	Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf	4	5	4	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
58	Tidak menggunakan jenis huruf hias/dekoratif	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
59	Penggunaan variasi huruf (bold, italic, capital,) tidak berlebihan.	4	5	4	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
C6. Topografi mudah dibaca					90	3.8	Tinggi		
60	Jenis huruf sesuai dengan materi isi	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
61	Spasi antarbaris susunan teks normal	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
62	Lebar susunan teks antara 45 - 75 karakter (5 - 11 kata)	4	5	3	12	4.0	Tinggi	0.7	0.3
63	Spasi antarhuruf (kerning) normal	4	4	4	12	4.0	Tinggi	0.7	0.3
64	Keterbacaan bahasa atau bahasa yang digunakan sesuai dengan usia siswa	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
65	Menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar	3	4	3	10	3.3	Sedang	0.7	0.3
66	Istilah yang digunakan tepat dan dapat dipahami	4	4	3	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
67	Menggunakan istilah dan simbol secara ajeg	3	4	4	11	3.7	Tinggi	0.7	0.3
C7. Tipografi Memudahkan Pemahaman					50	3.7	Tinggi		
68	Jenjang/hierarki judul-judul jelas, konsisten, dan proporsional	4	4	4	12	3.7	Tinggi	1.0	0.0
69	Tidak terdapat alur putih dalam susunan teks	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
70	Tanda pemotongan kata (hyphenation)	3	4	3	10	3.3	Sedang	0.7	0.3
C8. Ilustrasi Isi					24	4.0	Tinggi		
71	Mampu mengungkap makna/arti objek	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0

No	Komponen	Validator			Σ	Re-rata	Kategori	Reliabilitas	
		1	2	3				A	D
72	Bentuk akurat dan proporsional sesuai dengan kenyataannya	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
C9. Ilustrasi Isi Menimbulkan Daya Tarik					37	4.1	Tinggi		
73	Keseluruhan ilustrasi serasi	4	5	4	13	4.3	Tinggi	1.0	0.0
74	Goresan garis dan raster tegas dan jelas	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
75	Kreatif dan dinamis	4	4	4	12	4.0	Tinggi	1.0	0.0
Jumlah								0.9	0.1
Reliabilitas								86.7	

Hasil penilaian oleh guru berdasarkan Tabel 1 untuk aspek kelayakan isi, menunjukkan rerata materi 3.9 (tinggi), penyajian 4,2 (tinggi), kebahasaan 4.0 (tinggi), dan penilaian kegrafikan 4.0 (tinggi). Hal ini dapat diartikan untuk seluruh aspek yang dinilai, persentase untuk mendapatkan penilaian minimal 4 atau dikategorikan kevalidan tinggi.

Tetimoni Calon Guru Sains

Dari 39 mahasiswa yang diberikan angket yang kembali sebanyak 28 orang. Adapun hasil analisis data tentang testimoni guru sains sebagai berikut.

Tabel 2. Respon calon guru sains terhadap pembelajaran *technopreneurship*

No	Angket Respon Calon guru sains	Kriterian Pilihan	Σ	%
1	Materi kuliah Bioteknologi (Biotechnopreneurship)	a. sangat membantu	17	60.7
		b. cukup membantu	11	39.3
		c. tidak membantu sama sekali	0	0.0
		d. malah membuat saya bingung	0	0.0
2	Bagaimana perasaanmu terhadap proses belajar mengajar	a. merupakan hal yang baru	21	75.0
		b. merupakan hal yang sesungguhnya lama	1	3.6
		c. merupakan hal yang biasa	6	21.4
3	Membantumu untuk melaksanakan tugas calon guru sains di SMP atau menjadi wirausaha	a. sangat membantu	18	64.3
		b. cukup membantu	10	35.7
		c. tidak membantu sama sekali	0	0.0
		d. malah membuat saya bingung	0	0.0
4	Merasa memperoleh gambaran yang kongkrit tentang pembelajaran Bioteknologi dan bagaimana berwirausaha	a. ya, saya mendapat gambaran yang kongkrit	28	100.0
		b. saya masih tidak mengerti	0	0.0
		c. saya makin bingung	0	0.0

No	Angket Respon Calon guru sains	Kriterian Pilihan	Σ	%
5	Pelaksanaan mata kuliah biotecnopreneurship cukup efektif	a. cukup efektif	18	64.3
		b. kurang efektif	10	35.7
		c. tidak efektif	0	0.0
6	Waktu mata kuliah Biotecnopreneurship	a. terlalu lama	0	0.0
		b. cukup	24	85.7
		c. seimbang dengan materi dan tugas	0	0.0
		d. terlalu pendek bila dibanding dengan materi dan tugas	4	14.3
7	Mata kuliah (Biotecnopreneurship) salah satu bekal kepada anda untuk menjadi wirausaha	Ya	28	100.0
		Tidak	0	0.0

Data diatas menunjukkan bahwa materi kuliah bioteknologi (*biotecnopreneurship*) menyatakan sangat membantu sebesar 60.7%;(2) bagaimana perasaanmu terhadap proses belajar mengajar menyatakan merupakan hal yang baru sebesar 75%; (3) membantumu untuk melaksanakan tugas calon guru sains di SMP atau menjadi wirausaha menyatakan sangat membantu sebesar 64.3%; (4) merasa memperoleh gambaran yang kongkrit tentang pembelajaran bioteknologi dan bagaimana berwirausaha ya, saya mendapat gambaran yang kongkrit sebesar 100 %; (5) pelaksanaan mata kuliah biotecnopreneurship cukup efektif sebesar 64.3%, (6) waktu mata kuliah biotecnopreneurship menyatakan cukup sebesar 85.7%; dan (7) mata kuliah biotecnopreneurship salah satu bekal kepada anda untuk menjadi wirausaha menyatakan ya sebesar 100%.

Budaya Berwirausaha

Budaya berwirausaha sudah mulai tumbuh di prodi pendidikan sains. Dari dosen sains sendiri, terkhusus dosen pengampu mata kuliah bioteknologi termasuk saya, telah memberikan beberapa masukan atau ide kepada calon guru sains untuk membuat produk pangan baru yang lebih berguna dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya ide dalam pembuatan produk pangan baru ini, tentunya dapat membuka peluang usaha yang secara tidak langsung dapat menanamkan jiwa entrepreneurship pada calon guru sains. Alhasil, sebanyak 11 judul proposal lolos PMW di tingkat Universitas (Unesa) dari FMIPA, di mana 9 (81,8%) judul yang lolos tersebut merupakan calon guru sains prodi pendidikan sains. Data pengajuan PKM 2012 menunjukkan 44 dari proposal yang dikirim ke dikti 33 (75%) merupakan PKM bidang kewirausahaan. Di samping itu, beberapa kelompok mahasiswa sudah menjadi binaan dari perguruan tinggi lain (Stiesia) terkait kewirausahaan (Nurhayati: NIM 103654224) berupa usaha kripik yang dijual ke masyarakat. Hal ini sebagai salah indikator tumbuhnya budaya berwirausaha calon guru pendidikan sains unesa.

Hambatan yang Dihadapi dalam Pengembangan dan Implementasi Mata Kuliah

Beberapa kendala dalam kegiatan penelitian ini, yaitu: (1) waktu ujicoba klasikal dengan keluarnya mata kuliah dan pelaksanaan penelitian berbeda; (2) Proses telaah, validasi, ujicoba tidak berurutan, (3) keengganan calon guru sains ketika mengetahui nilainya tidak termasuk nilai kuliah, tetapi sebatas ujicoba perangkat.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa prototipe pembelajaran yang mengintegrasikan biologi, teknologi, dan kewirausahaan pada mata kuliah bioteknologi untuk mendukung kompetensi calon guru sains dan budaya berwirausaha tingkat validitas berkategori tinggi. Calon guru sains memberikan respons positif terhadap pembelajaran ini biotecnopreneurship ini. Budaya berwirausaha sudah mulai tumbuh pada calon guru pendidikan sains unesa.

5. Saran

Pengusulan memasukkan mata kuliah biotecnopreneurship menjadi salah satu mata kuliah pilihan di prodi pendidikan Sains. Hal ini penting karena tuntutan restrukturisasi kurikulum di perguruan tinggi terkait keluarnya Perpres Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNI. Terbentuknya lembaga untuk mewadahi dan membimbing proses calon guru sains dan atau alumni untuk menjadi wirausaha.

Daftar Pustaka

- Anonim. 2011. *Panduan Tecnopreneurship Course Development 2011*. Bandung: RAMP-IPB.
- Bowen HR. 1988. *Investment in Learning: The Individual and Social Value America Education*. London: Jossey-Bass Publishers.
- Fenrich P. 1997. *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Fort Worth: The Dryden Press Harcourt Brace College Publishers.
- Goodlad JI. 1980. What is the Hope for The Future? dalam Noll, James Wm. (Ed.). 1980. *Taking Sides: Clashing Views on Controversial Educational Issues*. Guilford: The Dushkin Publishing Group, Inc.
- Kardi S. Tanpa Tahun. *Mengintegrasikan sains dengan bidang studi lain*. Surabaya: Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Siswoyo BB. *Pengembangan Kewirausahaan di Kalangan Dosen dan Calon guru sains*. Makalah ini disampaikan dalam Dies Natalis IKIP PGRI Madiun tahun 2009 pada tanggal 13 Juni 2009.
- Woofolk A. 1995. *Education Psychology*. Edisi ke-5. Boston: Allyn & Bacon.
- Zimmerer TW. 1996. *RPP Sesuai Penilaian Sertifikasi Guru Berorientasi Kewirausahaan*. Di dalam: Martadi, Editor. Lokakarya Nasional Penyusunan RPP: Bojonegoro, 15 Februari 2009

INTEGRASI *TECHNOPRENEURSHIP*, PENGOBATAN BERBASIS BUKTI, DAN KAIDAH MORAL DALAM MODUL KEDOKTERAN ESTETIK PADA KURIKULUM PENDIDIKAN DOKTER

Cholis Abrori^{*21}, *Ika Rahmawati Sutejo*^{**}, dan *Rosita Dewi*^{***}

*Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember

**Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Jember

***Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Abstrak

Technopreneurship in medical services, especially in the field of aesthetics medicine was often considered as the contrary to the moral norm of physician profession that emphasize on humanity. Further more, based on the fact most doctors did not work based on evidence-based medicine (EBM), which was used as a frame of thinking in taking a clinical decision. The aim of this writing was giving a clear description how to integrate technopreneurship education in the module of aesthetics medicine in the curriculum of medical education. Based on the study of the implementation of the module about aesthetics medicine in Medical Faculty of Jember University from 2009 to 2012, the integration of technopreneurship, EBM, and the morale could be applied. By using strategy of problem based learning, the students were expected to have the competence. They were given the opportunity to learn in an active way and to have the real learning experience in the laboratory or workplace. Technopreneurship education could be taught in medical education in an integrated way in the module of aesthetics medicine

Keywords: *technopreneurship, EBM, moral, aesthetics, education*

1. Latar Belakang

Peradaban masyarakat saat ini terus berkembang seiring dengan berkembangnya peradaban dunia yang menyentuh seluruh aspek kehidupan manusia. Salah satu tuntutan masyarakat modern yang juga berkembang pesat saat ini adalah bidang kecantikan yang terkait dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran sehingga mendorong perkembangan bidang kedokteran estetik. Maraknya dunia hiburan menambah kuatnya dorongan untuk memperbaiki penampilan wajah dan tubuh. Bahkan klinik estetik saat ini menjadi salah satu komoditas yang diyakini oleh banyak investor sebagai sumber pendapatan yang menjanjikan. Pemikiran ini tidak terlepas dari berkembangnya *technopreneurship* bidang kedokteran sehingga memunculkan ide-ide baru teknologi kedokteran yang dapat memberi inspirasi bagi pengembangan bidang kecantikan. Para ilmuwan pun banyak yang tertarik melakukan riset-riset yang menghasilkan

²¹ Email: dollis_dr@yahoo.com

obat dan berbagai metode yang dapat meningkatkan kualitas kecantikan seseorang.

Layanan bidang kedokteran estetik yang lebih menonjolkan kepuasan, kemewahan, dan gaya hidup seringkali dianggap tidak sesuai dengan nilai-nilai moral dan tradisi luhur dalam profesi dokter yang lebih mengedepankan nilai-nilai kemanusiaan dalam menjalankan pekerjaannya. Perkembangan ilmu bedah plastik yang dapat mengubah struktur wajah dan bagian tubuh lain dianggap bertentangan dengan norma-norma oleh sebagian masyarakat. Penggunaan beberapa obat untuk kepentingan meningkatkan kecantikan dan penampilan seseorang dianggap sebagai langkah yang tidak bermoral sebagian masyarakat. Penggunaan berbagai bahan sintetik maupun bahan herbal untuk kecantikan yang tidak didasari oleh pengobatan berbasis bukti banyak juga dilakukan oleh dokter atas permintaan pasien. Risiko efek samping dan keracunan yang dapat terjadi pada konsumen seringkali tidak dipikirkan baik oleh dokter maupun konsumen. Bahkan saat ini klinik estetik semakin menjamur dan sebagian besar tidak menyediakan tenaga dokter yang kompeten untuk memberikan layanan-layanan tersebut.

Sejak diberlakukan kurikulum berbasis kompetensi dalam pendidikan dokter di Indonesia, Fakultas Kedokteran Universitas Jember (FK UNEJ) mencoba menawarkan matakuliah elektif Kedokteran Estetik. Program ini bertujuan membekali lulusan dengan kompetensi melakukan penapisan dan penerapan teknologi kedokteran estetik dalam layanan pengobatan berbasis bukti yang berlandaskan nilai-nilai moral profesi dokter. Karena modul ini sangat erat kaitannya dengan bidang *entrepreneurship*, maka mahasiswa diberi kesempatan mengembangkan diri menjadi seorang *technopreneur* di bidang kedokteran estetik secara profesional. Modul didisain agar mahasiswa mudah mencapai kompetensi tersebut melalui proses belajar aktif dengan melakukan kajian secara langsung di lapangan serta kontak langsung dengan pasien standar di laboratorium keterampilan klinis.

Makalah ini diharapkan menjadi model bagaimana mengintegrasikan *technopreneurship* ke dalam Modul Kedokteran Estetik dalam Program Pendidikan Dokter. Selain itu makalah ini juga dapat dijadikan wahana dalam melatih kerangka berpikir pengobatan berbasis bukti serta pemahaman terhadap kaidah moral profesi dokter.

2. Metode Penulisan

Makalah ini disusun berdasarkan hasil kajian terhadap penerapan Modul Kedokteran Estetik pada Program Pendidikan Dokter di FK UNEJ tahun 2009-2012. Matakuliah ini diselenggarakan di setiap semester dengan model blok yang berjalan selama enam minggu termasuk kegiatan ujian. Peserta matakuliah ini adalah mahasiswa semester tujuh atau delapan yang sebelumnya telah menempuh blok yang mendasari bidang kedokteran estetik. Modul ini melibatkan bidang ilmu penyakit kulit dan kelamin, histologi, fisiologi, farmakologi, etiko-medikolegal, dan bidang *entrepreneurship* atau *technopreneurship*. Data diperoleh secara kualitatif, berasal dari wawancara dengan responden mahasiswa, pasien standar, dan

pengelola klinik estetik. Data dilengkapi dengan hasil kajian pustaka yang berasal dari penelusuran berbagai artikel ilmiah dari internet, perpustakaan, dan buku koleksi.

3. Diskusi

Pendidikan *Technopreneur* dalam Modul Kedokteran Estetik

Entrepreneur merupakan seorang yang memiliki kemampuan memberikan nilai lebih pada sebuah produk yang dijualnya dengan mengupayakan semaksimal mungkin sumberdaya yang dimiliki (Herrick, 2008). Pengertian *technopreneur* adalah seorang entrepreneur yang mampu memberikan nilai lebih pada produk yang dijual dengan basis ilmu pengetahuan dan teknologi yang dimiliki. Dalam konteks seorang dokter maka *technopreneur* adalah seorang dokter yang mampu menjual produk dengan kreativitas dan inovasi yang dimiliki berdasar pada ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran. Menjadi seorang dokter yang juga *technopreneur* diharapkan secara bijak memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran yang dimiliki sehingga meningkatkan kesejahteraan umat manusia di muka bumi.

Dalam menjalankan tugas profesi seorang dokter sebenarnya telah menjadi seorang *technopreneur*. Hanya saja karena para dokter tidak pernah membekali dirinya dengan pengetahuan tentang *entrepreneur* atau *technopreneur* secara formal sehingga tidak menyadari telah menerapkan prinsip tersebut meskipun tidak maksimal. Selama pendidikan biasanya calon dokter hanya mempelajari aspek-aspek teknis medis sehingga kepekaan sosial yang terkait dengan manajemen dan peningkatan kualitas jasa yang dihasilkan kurang dipikirkan. Layanan jasa yang diberikan oleh para dokter masih terbatas meniru pengalaman dari seniornya sehingga kurang berkembang. Padahal pesatnya teknologi informasi saat ini mengubah masyarakat menjadi sadar dan menuntut layanan yang lebih berkualitas. Akibatnya terjadi perbedaan yang sangat tajam antara layanan dokter dengan tuntutan masyarakat yang berdampak pada rendahnya kepuasan pasien sebagai konsumen jasa dokter di Indonesia.

Pendidikan *technopreneurship* bagi calon dokter sebenarnya menjadi suatu kebutuhan yang tidak bisa dihindarkan lagi, namun dianggap sulit diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan dokter. Padahal calon dokter perlu dibekali dengan kemampuan ini agar dapat memberikan layanan jasa profesi dokter dengan baik. Pasien bukan hanya orang yang sedang sakit dan membutuhkan pertolongan, tetapi juga membutuhkan sikap dan layanan yang baik dari dokter. Bahkan sebagai konsumen, pasien berhak ikut andil dalam mengambil keputusan klinis sehingga memperoleh hasil terbaik.

Kemampuan *technopreneur* dibutuhkan dokter dalam menjalankan layanan kedokteran estetik untuk memberikan pilihan pengobatan dan metode terbaik bagi konsumen. Dengan demikian diharapkan dokter juga dapat mengembangkan kemampuan dirinya sesuai dengan tuntutan masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran. Kompetensi *technopreneur* dapat dibangun selama menjalani pendidikan dokter melalui Modul Kedokteran Estetik secara bertahap dimulai dengan

pemahaman tentang konsep-konsep *technopreneur* dan kompetensi tersebut ditingkatkan dengan melakukan kajian pada pasien standar hingga praktik di dunia kerja nyata. Bertemu langsung dengan pelaku bisnis kedokteran estetik akan meningkatkan wawasan dan merangsang mahasiswa untuk meningkatkan kompetensinya. Pengalaman memberikan konsultasi dan edukasi kepada konsumen merupakan pengalaman yang sangat berharga yang menjadi bagian dari pengembangan diri seorang dokter di bidang kedokteran estetik sehingga mahasiswa akan memiliki sikap seorang *technopreneur* sejati.

Penerapan Pengobatan Berbasis Bukti dalam Kedokteran Estetik

Dalam layanan kedokteran estetik seorang konsumen selalu menginginkan hasil yang terbaik, namun informasi bidang estetik di masyarakat seringkali tidak didasari pada bukti ilmiah yang memadai sehingga menjadi korban pelaku bisnis ini. Banyak pengobatan atau metode diberikan kepada konsumen meskipun belum manfaatnya belum jelas secara ilmiah bahkan sebagian tidak jarang malah membahayakan. Salah satu contoh adalah penggunaan silikon cair untuk mengubah bentuk wajah dan bagian tubuh banyak menimbulkan reaksi penolakan tubuh dan infeksi yang sulit diperbaiki.

Pengobatan berbasis bukti atau dikenal dengan *evidence-based medicine (EBM)* merupakan kerangka berpikir dokter dalam mengelola pasien yang mengintegrasikan bukti ilmiah terkini, pengalaman klinis dokter, dan nilai-nilai yang diyakini oleh pasien. Penerapan EBM ini akan menjamin keputusan medis yang diberikan merupakan yang terbaik. Pasien juga merasa puas karena diberi kesempatan untuk terlibat dalam pengambilan keputusan.

Sayangnya saat ini masih banyak dokter yang belum memahami kerangka berpikir EBM ini. Dalam mengambil keputusan sebagian dokter mengandalkan pengalaman sendiri atau orang lain yang belum tentu tepat untuk pasien. Sebagian dokter juga hanya mengandalkan informasi ilmiah terkini tanpa mempertimbangkan nilai-nilai yang diyakini pasien. Pasien tidak diberi kesempatan memberikan pendapat terhadap keputusan dokter terkait dengan nilai-nilai yang diyakini, misalnya aspek sosial, budaya, ekonomi, serta agama. Banyak contoh pengobatan atau penerapan metode yang tidak sesuai dengan prinsip EBM dalam layanan kedokteran estetik. Pemilihan *milk cleanser* dibandingkan dengan sabun untuk membersihkan wajah, penggunaan injeksi vitamin C untuk pemutihan kulit, merupakan bentuk-bentuk layanan yang tidak berbasis iptekdok. Akibatnya ketika pasien tidak memperoleh hasil yang diinginkan bahkan mendapatkan risiko efek samping yang berujung pada ketidakpuasan konsumen.

Dalam Modul Kedokteran Estetik ini kerangka berpikir EBM diintegrasikan dalam aktivitas pembelajaran. Pada pertemuan awal mahasiswa diberi tugas mengumpulkan informasi berbagai pengobatan dan teknologi yang sering digunakan dalam kedokteran estetik. Kemudian mahasiswa melakukan penelusuran informasi terkini dan melakukan telaah terhadap informasi. Selanjutnya dengan cara simulasi dan skenario kasus

mereka mendiskusikan pilihan-pilihan pengobatan dan teknologi yang tepat bagi konsumen.

Melalui latihan menggunakan kerangka EBM ini diharapkan nantinya dokter di klinik estetik dapat mengembangkan kemampuan *technopreneurnya* dengan tepat sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran terkini. Kemampuan menggunakan kerangka berpikir EBM ini sangat membantu seorang *technopreneur* dalam mengembangkan kreativitasnya serta menghasilkan inovasi yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Ide cemerlang yang dihasilkan akan sesuai dengan zaman serta tuntutan kebutuhan masyarakat sehingga jasa layanan kedokteran estetik yang ditawarkan dapat dikerjakan secara profesional.

Kaidah Moral dalam *Technopreneurship* Kedokteran Estetik

Dalam memberikan layanan kedokteran estetik seorang *technopreneur* seringkali dihadapkan pada masalah dilema moral karena tidak sesuai dengan profesi seorang dokter (Relman & Reinhardt, 1986). Dokter dianggap tabu melakukan hal-hal yang bersifat semata-mata mengambil keuntungan ekonomi dari pekerjaannya. Minimnya pengetahuan dan pengalaman dalam hal ini membuat dokter sulit dalam mengambil keputusan untuk pasien. Dokter menjadi ragu apakah keputusan yang diambil tepat sesuai dengan norma-norma yang ada.

Melalui Modul Kedokteran Estetik ini mahasiswa diberikan bekal pemahaman dan kesadaran untuk menghadapi permasalahan etikolegal sehingga mampu mengambil keputusan yang tepat. Menurut peraturan yang ada di Indonesia, seorang dokter dapat melakukan pelanggaran etik, pelanggaran disiplin, atau pelanggaran hukum. Masing-masing pelanggaran tersebut telah jelas diatur sanksinya, namun seringkali dokter tidak memahami perbedaan ketiga pelanggaran tersebut. Persoalan etik sebenarnya adalah persoalan pantas atau tidaknya seorang dokter melakukan suatu tindakan yang diatur dalam Kode Etik Kedokteran Indonesia. Masalah disiplin seringkali disalahartikan dengan kedisiplinan dalam bekerja terkait tata tertib, padahal pelanggaran disiplin yang dilakukan dokter sebenarnya adalah masalah ilmiah atau tidaknya keputusan medis yang dilakukan oleh seorang dokter, dan hal ini terkait dengan EBM. Yang terakhir, masalah hukum adalah masalah benar atau salah seorang dokter dalam menjalani profesi, dan hal ini terkait dengan KUHP, KUHPA, Undang-undang Praktik Kedokteran, serta peraturan perundangan yang lain.

Dalam modul ini mahasiswa dilatih untuk mengambil sikap yang tepat menghadapi berbagai persoalan moral yang dihadapi. Ketika bekerja sebagai seorang *technopreneur*, diharapkan mereka dapat menjalani dengan aman dan bebas dari permasalahan. Di bidang kedokteran estetik, kompetensi dan kewenangan dokter dibatasi oleh jenis dan tingkat pendidikan yang dimiliki. Di luar kompetensi dan kewenangannya, seorang dokter harus merujuk kepada orang yang memiliki keahlian yang lebih tinggi atau kepada sejawat yang mampu.

Karena masalah moral adalah masalah sikap, maka perlu latihan dan belajar dari pengalaman dari senior atau orang lain yang pernah mengalami permasalahan. Cara lain adalah belajar dari kasus-kasus yang banyak terjadi dan melakukan telaah dan mendiskusikan dengan sesama mahasiswa. Agar dokter mudah dalam mengambil keputusan moral kerangka berpikir CoRE-Value (Manson, 2008) merupakan salah satu instrumen yang bisa digunakan. Dengan konsep ini dokter akan mempertimbangkan *Codes of Professional Conduct* (Kodeki), *Regulation* (peraturan perundangan), *Ethical Principles* (Prinsip dasar etik), dan *Value* (nilai-nilai di masyarakat) dalam setiap permasalahan moral yang dihadapi.

Modul Kedokteran Estetik sebagai Wahana Belajar Calon Technopreneur

Dalam Modul Kedokteran Estetik mahasiswa tidak semata-mata mempelajari bagaimana mengelola permasalahan kecantikan saja, namun bagaimana seorang dokter diharapkan juga dapat menerapkan konsep *technopreneurship* secara profesional. Dokter diharapkan dapat memberikan layanan jasa yang maksimal dengan mengoptimalkan seluruh sumberdaya yang dimilikinya sehingga meningkatkan kepuasan pelanggan. Dalam menjalankan jasa ini dokter dituntut untuk berkeaktifitas dan berinovasi, misalnya dalam melakukan pemilihan obat untuk terapi kelainan kulit, atau mengembangkan produk-produk herbal untuk kecantikan, serta bagaimana menciptakan menu bagi seorang yang ingin membentuk tubuh. Di modul ini mahasiswa diberikan tantangan untuk menciptakan sesuatu yang baru dalam produk layanan yang akan diberikan. Mahasiswa diberikan tugas untuk berkreasi dan berinovasi terhadap produk jasa yang ditawarkan setelah melakukan survey lapangan, mencari pengalaman, dan melakukan penelusuran berbagai informasi.

Implementasi modul ini di FK Unej tidaklah mudah. Mahasiswa kedokteran pada umumnya kurang berminat mempelajari *technopreneurship* yang sering dianggap tidak sesuai dengan prinsip dasar profesi dokter. Mereka lebih tertarik mempelajari bidang teknis medis tentang pengelolaan penyakit dan masalah kesehatan. Matakuliah ini tergolong baru ditawarkan sehingga pengalaman staf pengajar dan fasilitas yang tersedia juga masih terbatas. Fasilitas laboratorium yang tersedia tidak selengkap dan sebaik yang dimiliki klinik-klinik kecantikan yang ada saat ini.

Agar aspek *technopreneurship* dalam kedokteran estetik menarik bagi mahasiswa perlu dilakukan inovasi dalam pembelajaran yang diterapkan. Selain dipilih metode *team-based learning* yang relatif baru dan jarang digunakan oleh matakuliah yang lain, *technopreneurship* disajikan dalam bentuk pemaparan pada permasalahan secara langsung. Dengan metode *team-based learning* mahasiswa didorong untuk belajar secara kolaboratif dan berkompetisi secara positif dalam belajar. Pengiriman mahasiswa ke klinik kecantikan secara langsung melakukan observasi dan mendatangkan pasien standar sehingga mereka kontak langsung dengan situasi nyata merupakan salah satu strategi yang dilakukan. Mahasiswa tidak hanya belajar teori saja, tetapi ditantang untuk mencoba menyelesaikan

permasalahan nyata yang kelak akan dihadapi bila bekerja dengan memanfaatkan pengetahuan *technopreneurship*nya. Mahasiswa juga mengasah keterampilan dan sikap kepada pasien melalui pelatihan keterampilan klinis baik dengan manekin maupun pasien standar yang disediakan. Mahasiswa berlatih kontak langsung dengan pasien standar dan mengerjakan tugas-tugas seorang dokter. Dalam seluruh aktivitas belajar, mahasiswa didampingi tutor yang berperan sebagai fasilitator belajar yang memberikan motivasi kepada mahasiswa.

4. Kesimpulan

Pendidikan *technopreneur* dalam pendidikan dokter di FK UNEJ telah diimplementasikan dengan cara mengintegrasikan ke dalam Modul Kedokteran Estetik. Implementasi modul tersebut juga menggabungkan kerangka berpikir *EBM* dan menanamkan kaidah moral profesi dokter sehingga membekali mahasiswa menjadi *technopreneur* di bidang kedokteran secara profesional. Mahasiswa diberikan kesempatan belajar secara aktif, yaitu terjun langsung ke lapangan di klinik estetik serta pelatihan di laboratorium keterampilan klinis dengan pasien standar. Strategi *PBL* dengan berbagai inovasi metode pembelajaran diharapkan akan menjamin pencapaian kompetensi mahasiswa.

Daftar Pustaka

- Herrick DM. 2008. Health Care Entrepreneurs: The Changing Nature of Providers, National Center for Policy Analysis, *Policy Report*; 318: Dec.
- Lee C. 2006. Medical Tourism, an Innovative Opportunity for Entrepreneur, *Journal of Asia Entrepreneurship and Sustainability*; Vol III:1.
- Loscalzo J. 2007. Entrepreneurship in the Medical Academy: Possibilities and Challenges in Commercialization of Research Discoveries, *Circulation*; 115:1504-07.
- Manson HM. 2008. The Development of the CoRE-Values frame-Work as an Aid to ethical Decision-Making, *Medical Teacher*; 34: e258-68.
- McCullough LB. 2006. John Gregory's Medical Ethics and The Reform of Medical Practice in Eighteenth-Century Edinburgh, *J.R. Coll Physicians Edinb*; 36:86-92.
- Privitera MB, Grood ES. 2004. *Medical Device Innovation and Entrepreneurship Program at the University of Cincinnati: An Overview*. Education that Works: The NCHIA 8th Annual Meeting, March 18-20, 2004.
- Relman AS, Reinhardt UE. 1986. *Debating for-Profit Health Care and The Ethics of physician*, Health Affair: Summer.

PENGEMBANGAN MATA KULIAH KEWIRAUSAHAAN YANG BERMUATAN INOVASI DAN TEKNOPRENEURSHIP DI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)

Partono

Dosen Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang

1. Latar Belakang Masalah

Sebagai upaya untuk menambah kompetensi lulusannya, Fakultas Teknik UM mulai tahun 2002 menambah matakuliah Kewirausahaan sebagai matakuliah wajib. Tujuan diberikannya matakuliah ini adalah untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan dan wawasan dalam berwirausaha. Untuk mencapai tujuan di atas, sajian materi mata kuliah meliputi: dasar-dasar usaha, bentuk usaha, dasar-dasar manajemen dan organisasinya, manajemen sumberdaya manusia, manajemen keuangan dan perbankan, dasar-dasar akuntansi, manajemen produksi dan operasi, manajemen pemasaran, manajemen resiko, manajemen strategi, system informasi manajemen dan perpajakan, dan di akhir perkuliahan mahasiswa diwajibkan mampu membuat rencana bisnis (Business Plan).

Sejalan dengan berjalannya waktu, sudah 10 tahun lebih matakuliah kewirausahaan ini diaplikasikan, namun kontribusi terhadap kinerja mahasiswa di bidang kewirausahaan masih sangat rendah. Berdasarkan data kinerja mahasiswa dalam mengikuti kompetisi kewirausahaan baik yang dilakukan di internal Universitas maupun secara Nasional memiliki produktivitas dan kinerja yang rendah (rata-rata 5% dari jumlah mahasiswa FT UM per tahun). Angka ini semakin menurun di tahun 2012, mencapai 2% (data diolah dari kemahasiswaan UM tahun 2012).

Asumsi terhadap penurunan produktivitas dan relevansi kinerja mahasiswa ini adalah adanya ketidak sesuaian pembelajaran kewirausahaan antara yang dibutuhkan mahasiswa dan yang diberikan kepada mahasiswa. Belum adanya model pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Di sisi lain di Jurusan Teknik Mesin FT UM contohnya, ada matakuliah Workshop Produksi dengan kode MK. FT 340 (3sks/6js). Tujuan matakuliah ini adalah membekali mahasiswa untuk menerapkan prosedur manajemen produksi meliputi merancang dan menggambar, merencanakan dan mengendalikan produksi, mengubah bentuk material (manufacturing), megendalikan mutu produk, merakit dan menginstalasi komponen produk manufaktur, mengelola material. Ada lagi matakuliah Tugas Akhir untuk Program D3 Teknik Mesin dengan kode MK.FT 480 (4 sks). Tujuan matakuliah ini adalah membekali mahasiswa untuk dapat merancang, dan membuat inovasi terhadap suatu alat/benda kerja yang dapat diaplikasikan di masyarakat. Biaya pembuatan, sepenuhnya dibebankan kepada mahasiswa. Untuk satu alat dapat dikerjakan oleh 2 – 3 orang mahasiswa.

Melihat kenyataan ini, ada benang merah yang memiliki kesamaan tujuan antara matakuliah Kewirausahaan, Workshop Produksi, dan

matakuliah Tugas Akhir. Matakuliah-matakuliah yang senada dengan ini juga ada di jurusan lain di Fakultas Teknik UM. Di Jurusan Teknik Sipil misalnya, ada matakuliah Kewirausahaan, matakuliah Industri Konstruksi, dan matakuliah Tugas Akhir, begitu juga di jurusan Teknik Industri, dan jurusan Elektro.

Ide untuk menggabungkan 3 matakuliah kedalam “satu” kegiatan secara bersamaan atau lebih dikenal dengan “Tri In One” (tiga dalam satu) merupakan hal menarik yang perlu diuji cobakan untuk menemukan model pembelajaran pada matakuliah kewirausahaan sekaligus diharapkan dapat menumbuhkan jiwa kemandirian mahasiswa dan kepekaan sosial.

2. Pembahasan

Mengutip pandangan Ciputra dalam buku yang berjudul “Ciputra Quantum Leap” (2009) memberikan pengantar tentang masalah pengangguran, kemiskinan, dan banyaknya upaya serta biaya untuk mengatasinya, namun demikian pengangguran dan kemiskinan masih merupakan masalah utama yang dihadapi oleh banyak negara berkembang di abad 21 termasuk Indonesia. Menurut Ciputra, kegagalan program pengentasan pengangguran dan kemiskinan adalah karena hilangnya kata kunci “entrepreneurship”. Lebih jauh dia menulis (ibid, 2009:32) bahwa:

...dengan hanya berbekal ijazah tanpa kecakapan entrepreneurship; siapkanlah diri untuk antri pekerjaan, karena saat ini pasokan tenaga kerja lulusan perguruan tinggi sudah tidak berimbang dengan peluang kerja yang tersedia...

Berdasarkan pengalaman hidupnya sebagai seorang entrepreneur yang sukses, Ciputra berkeyakinan bahwa entrepreneurship merupakan solusi yang tepat untuk digunakan sebagai upaya menyelesaikan masalah pengangguran dan kemiskinan di Indonesia.

Entrepreneurship adalah kata yang populer, yang dalam bahasa Indonesia disepadankan dan diterima oleh banyak pihak dengan kata “kewirausahaan” (Harmaizar, 2007; Akbar, 2007; Suherman, 2008; Ciputra, 2009). Entrepreneurship atau kewirausahaan sebagaimana disepakati oleh para akademisi adalah suatu sikap mental yang diantaranya adalah: selalu aktif berusaha untuk meningkatkan hasil karya (Tohar, 2000); proses penciptaan sesuatu yang baru (kreasi) atau mengadakan perubahan atas yang lama (inovasi) (Harmaizar, 2007). Sedangkan Salim (2010) lebih suka mempergunakan kata wirausaha sebagai hasrat untuk mewujudkan ide sehingga mencapai kepuasan spiritual maupun finansial. Sedangkan Harefa & Siadari (2006) menyimpulkan tentang entrepreneur sebagai orang yang menonjolkan kepekaan dan kemampuan memilih bidang usaha yang cocok, sesuai dengan minat dan kemampuan serta ilmu yang dikusainya.

Dengan melihat dan mengkaji beberapa pengertian di atas, pertanyaan yang muncul adalah seberapa pentingnya peran entrepreneurship dalam upaya mengurangi pengangguran dan mengentaskan kemiskinan?

Telah diyakini oleh banyak pihak baik dari kalangan pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, lembaga pendidikan, swasta perorangan dari dalam dan luar negeri pada tingkat nasional maupun internasional. UNIDO (United Nations Industrial Development Organization), sebagai lembaga lintas negara dibawah Perserikatan Bangsa-Bangsa merupakan salah satu lembaga internasional yang memiliki komitmen untuk mengurangi tingkat kemiskinan penduduk negara-negara berkembang melalui pertumbuhan ekonomi. Dengan program Rural and Women Entrepreneurship (RWE), yang bertujuan untuk : *"Promoting a conducive business environment and at building institutional and human capacities that will encourage and support the entrepreneurial initiatives of rural people and women"* (Unido, 2003:5). Program yang dilakukan oleh Unido antara lain: pengembangan kurikulum pendidikan kewirausahaan di Uganda; peningkatan produktivitas usaha di Maroko; peningkatan peran wanita dalam wirausaha di Rwanda; dan menghubungkan antara asosiasi swasta, LSM dan Perguruan Tinggi.

Di Indonesia, lembaga pendidikan tinggi yang memiliki otonomi dalam penyelenggaraan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat (Sisdiknas, 2003: pasal 24 ayat 2), didorong untuk dapat menyelenggarakan pendidikan kewirausahaan sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan masing-masing.

Sebagai salah satu jalur pendidikan formal yang dipilih pemerintah, dari 1370 perguruan tinggi negeri dan swasta yang ada diharapkan mampu mencetak 137.000 wirausaha baru atau dengan kata lain per perguruan tinggi di harapkan mampu mencetak 100 wirausaha baru per tahun rasanya tidak berlebihan (Pahlevi, 2006).

Untuk mewujudkan cita-cita tersebut, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (Ditjen Dikti) telah meluncurkan beberapa jenis program pendukung yang bersifat memperkuat program pendidikan kewirausahaan di perguruan tinggi. Bentuk program pendukung tersebut salah satunya adalah Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi (PBKPT) untuk membantu melahirkan sarjana-sarjana entrepreneur sebagai tanggapan Direktur Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DP2M) atas lambatnya perkembangan usaha kecil di Indonesia akibat kurangnya pemahaman ilmu pengetahuan di lingkungan pengusaha kecil (DP2M, 2010). Program Pengembangan Budaya Kewirausahaan di Perguruan Tinggi meliputi: Kuliah Kewirausahaan (KWU); Magang Kewirausahaan (MKU); Kuliah Kerja Usaha (KKU); dan Inkubator Wirausaha Baru (INWUB); dan di beberapa perguruan tinggi juga telah tersedia hibah Konsultasi Bisnis dan Penempatan Kerja (KBPK).

Kecuali itu, DP2M telah meluncurkan Program Kreativitas Mahasiswa (PKM), terdiri dari 5 jenis kegiatan, yaitu: PKM Penelitian (PKMP); PKM Penerapan Teknologi (PKMT); PKM Kewirausahaan (PKMK); PKM Pengabdian Kepada Masyarakat (PKMM); dan PKM Penulisan Ilmiah (PKMI).

Khusus untuk PKMK, difokuskan kepada upaya pemberian kesempatan bagi mahasiswa untuk berlatih berwirausaha. Program ini diharapkan menjadi ajang kreativitas penciptaan keterampilan berwirausaha yang berorientasi kepada profit. Namun kenyataannya, untuk menciptakan

wirausaha baru di kalangan mahasiswa masih jauh dari target yang ditetapkan pemerintah. Permasalahan diduga muncul karena sistem pendidikan di perguruan tinggi yang cenderung mempersiapkan mahasiswa sebagai pencari kerja (job-seeker) dan bukan pencipta lapangan pekerjaan (job-creator).

Menjembatani persoalan di atas, telah menjadi isu menarik pada dua dekade terakhir yaitu sejak terjadinya pergeseran dari sistem ekonomi tradisional menuju sistem ekonomi berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi. Pertumbuhan sistem perekonomian yang bercirikan pendayagunaan secara maksimal ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi pada akhir abad 20 dan berkembang pesat memasuki abad 21, telah menjadikan abad ke 21 dikenal sebagai abad ekonomi dengan karakteristik ekonomi berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi (See, 2010).

Dalam era dunia baru, yang ditandai dengan sistem perekonomian berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat berubah dengan sangat cepat, engineer (ahli teknik) dituntut untuk memiliki berbagai pengetahuan dan kecakapan dasar yang diperlukan untuk mendukung kemampuan teknologi yang dikuasai. Penemuan baru yang berbasis sains dan teknologi memerlukan proses diseminasi untuk mencapai tujuan akhirnya, yaitu keterpakaian produk oleh konsumen. Proses diseminasi produk atau sistem teknologi kepada konsumen memerlukan satu keterampilan yang telah lama dikenal sebagai entrepreneurship skill atau kecakapan kewirausahaan.

Kecakapan dalam bidang teknologi yang diintegrasikan dengan kecakapan bidang kewirausahaan dikenal sebagai kecakapan *technopreneurship* (Lumsdaine, 2010). *Technopreneurship* adalah pengembangan kecakapan aplikasi teknologi dan kecakapan kewirausahaan yang lebih menekankan pada pentingnya penemuan produk baru (*invention*) dan perbaikan (*innovation*) untuk dipasarkan sebagai penghasil uang (Hwa, 2009). Sebutan teknopreneur adalah sebutan yang diberikan kepada orang yang mampu melihat peluang dalam bidang usaha yang berbasis pada ilmu pengetahuan dan teknologi (See, 2010).

Fenomena pengembangan *technopreneurship* sebagai satu upaya untuk membangkitkan minat bekerja mandiri bagi kalangan remaja maupun mahasiswa khususnya dalam bidang teknologi, telah menjadi model yang diterapkan secara berhasil di beberapa negara berkembang di kawasan Asia, seperti: Malaysia dan Singapura (Nasution, et.al. 2007). Bahkan di Singapura telah membuktikan kemampuannya dalam menarik sektor usaha berskala multi nasional/ *Multi National Corporations* (MNCs) untuk mendukung program *technopreneurship* (Lumsdaine, 2007; Chou, 2011).

Keberhasilan program *technopreneurship* untuk membangkitkan kemandirian kalangan remaja dalam bidang pekerjaan, ditunjukkan oleh hasil penelitian Tatpuje (2010) terhadap remaja peserta training *technopreneurship* satu tahun setelah selesai pelatihan menunjukkan 82,5% peserta berhasil mendirikan usaha sendiri.

Nordin et. al. (2011) mempercayai bahwa perilaku teknopreneur dapat diperoleh melalui kegiatan praktik menghasilkan produk inovatif,

termasuk membangkitkan ide, menghasilkan inovasi, dan promosi. Melalui kegiatan pendidikan dan pelatihan perilaku teknopreneur yang wajib dimiliki seperti kemampuan komunikasi, negosiasi, serta pemasaran dapat dipelajari. Sementara Abdullah, et. al. (2004) menekankan bahwa: motivasi, pengetahuan dan keterampilan teknopreneurship dapat diperoleh melalui program inkubasi dengan 4 aspek program meliputi: pengembangan diri dan kompetensi, *teaching factory* dan *mentoring*, dukungan berkelanjutan, dan mengembangkan hubungan dengan industri.

Pemberian insentif untuk memulai usaha sendiri dalam bidang usaha berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi melalui program kompetisi telah pula berhasil meningkatkan intensi pencari kerja untuk mengikuti program teknopreneurship, sebagaimana dilaporkan oleh Egge et, al. (2003). Hal serupa juga dilaporkan oleh Lee (2001), bahwa untuk meningkatkan teknopreneurship sebagai satu pilihan karir maka pemerintah perlu memberikan insentif yang menarik. Sebagaimana yang dikembangkan oleh RAMP - IPB Bogor (2010), merupakan salah satu bentuk insentif untuk pengembangan teknopreneurship di Indonesia. IPB melalui program RAMP memberikan kesempatan kepada perguruan tinggi untuk mengembangkan program teknopreneurship serta memberikan peluang bagi mahasiswa berprestasi dalam ide teknologi untuk mengikuti program teknopreneurship mentoring di IPB.

3. Pengembangan Mata Kuliah Kewirausahaan yang Bermuatan Inovasi dan Technopreneurship

Pengembangan matakuliah Kewirausahaan yang bersifat umum menjadi matakuliah yang bersifat khusus dengan penyesuaian untuk bidang ilmu teknologi yang lebih dikenal dengan sebutan "teknopreneurship" didasarkan atas beberapa temuan, yaitu (1) kewirausahaan adalah isu internasional yang telah diyakini mampu untuk menyelesaikan masalah kemiskinan dan pengangguran, tidak saja di negara-negara berkembang tetapi juga di negara-negara maju (Unido, 2003; Nasution et. al. (2007); Tatpuje (2010); (2) program pendidikan kewirausahaan di perguruan tinggi telah membuktikan keberhasilannya secara signifikan dan sangat penting untuk menumbuhkan wirausaha baru; (3) adanya tuntutan dan dukungan yang kuat untuk mencapai target dihasilkannya wirausaha-wirausaha baru terdidik lulusan perguruan tinggi (DP2M, 2007).

Pengembangan matakuliah Kewirausahaan yang bermuatan inovasi dan teknopreneurship, khususnya untuk program studi D3 Teknik Mesin yang tujuannya adalah menghasilkan lulusan yang profesional dibidang teknik mesin, maupun sebagai tenaga teknik mesin sesuai dengan perkembangan teknologi. Banyak hasil karya Tugas Akhir mahasiswa berupa alat/ mesin yang tersimpan saja tanpa ada kelanjutan hasil, amat disayangkan (kami lampirkan beberapa hasil karya yang tersimpan saja). Sejalan dengan tujuan tersebut, konsep "Tri In One" yaitu matakuliah Kewirausahaan, matakuliah Workshop Produksi, dan matakuliah Tugas Akhir untuk mahasiswa D3 teknik Mesin yang pelaksanaannya dalam satu kesatuan kegiatan perkuliahan terpadu menjadi solusi yang perlu diuji cobakan.

DRAFT- METODE PENGAJARAN SECARA TERINTEGRASI		
(1) Matakuliah Kewirausahaan dan (2) Matakuliah workshop produksi serta (3) Matakuliah Tugas Akhir		
Minggu ke	Target Kompetensi	Kegiatan Pembelajaran
1	Mahasiswa mampu melakukan identifikasi karakteristik perilaku yang diperlukan untuk menjadi wirausaha.	Melakukan identifikasi karakteristik perilaku wirausaha sukses dari berbagai sumber pustaka yang relevan
2	Mahasiswa mampu mengidentifikasi dan menerapkan semangat, moralitas, dan etika berwirausaha	Melakukan identifikasi semangat, moral, dan etika berwirausaha dari beberapa sumber pustaka, dan menerapkan dalam perilaku kehidupan dalam kampus
3	Melakukan identifikasi karakteristik manajemen produksi dari berbagai sumber pustaka yang relevan	Mahasiswa mampu memahami konsep manajemen produksi
4	Melakukan identifikasi kebutuhan masyarakat berbasis teknologi (sederhana, murah dan tepat guna)	Mahasiswa mampu menganalisis kebutuhan masyarakat berbasis teknologi
5	Melakukan identifikasi kebutuhan masyarakat berbasis teknologi (sederhana, murah dan tepat guna)	Mahasiswa mampu menganalisis kebutuhan masyarakat berbasis teknologi
6	Melakukan perancangan produk rekayasa dan inovasi teknologi dalam bentuk formula, sketsa, diagram atau gambar disain	Mahasiswa mampu merancang dan menggambar produksi
7	Melakukan perancangan produk, konstruksi dan estetika	Mahasiswa mampu melakukan perencanaan produk, konstruksi, dan estetika
8	idem	idem
9	Melakukan analisa keuangan terhadap produk yang akan dihasilkan sampai kepada harga jual produk	Mahasiswa mampu menganalisa keekonomian, kelayakan harga dan kelayakan fungsi
10	Melakukan kegiatan produksi berdasarkan formula/gambar kerja, serta prosedur kerja baku yang telah ditetapkan	Mahasiswa mampu menghasilkan produk rekayasa dan inovasi teknologi yang konstruktif, fungsional, dan estletis.
11	idem	idem
12	idem	idem
13	Melakukan identifikasi karakteristik teknik-teknik pemasaran dari berbagai sumber pustaka yang relevan	Mahasiswa mampu memahami teknik-teknik pemasaran
14	Melakukan identifikasi persyaratan-persyaratan legalitas produk dan perijinan usaha dari berbagai sumber pustaka yang relevan	Mahasiswa mampu mengurus legalitas produk (Haki) dan perijinan usaha
15	Melakukan identifikasi terhadap rencana pengembangan produk dengan berbagai permasalahan yang akan dihadapi disertai alternatif pemecahan masalah bila ternyata persoalan-persoalan tersebut benar terjadi dari berbagai sumber pustaka yang relevan	Mahasiswa mampu merencanakan mengembangkan produk agar hasilnya lebih optimal
16	Meyakinkan dewan penguji terkait dengan hasil inovasi teknologi	Ujian tugas ahir

Gambar 1. Model pembelajaran yang rencana diterapkan

4. Penutup

Pengembangan matakuliah Kewirausahaan yang bermuatan inovasi dan technopreneurship membutuhkan dukungan bahan ajar yang disesuaikan dengan bidang keahlian dan kebutuhan mahasiswa. Penerapan proses pembelajaran secara terintegrasi "Tri In One" dengan melakukan kegiatan secara bersamaan tiga matakuliah yaitu Kewirausahaan, Workshop Produksi, dan Tugas Akhir (kasus di jurusan Teknik Mesin UM) diperlukan bahan ajar yang memadai. Kajian dan evaluasi yang lebih mendalam sangat diperlukan sehingga tujuan awal agar sajian matakuliah ini lebih menarik, berdampak pada kemandirian mahasiswa, dapat terwujud.

Tata urutan proses pembelajaran technopreneurship disusun mulai materi yang bersifat konseptual dilanjutkan ke materi yang bersifat praktik. Demikian juga dengan materi yang bersifat abstrak selalu didahului oleh bahan yang bersifat konkrit. Tata urutan ini memberikan kemudahan dan kemenarikan bagi mahasiswa untuk memahami dan mempraktikkan yang diketahui.

Daftar Pustaka

- Abdullah SH, Dahalia ZM, Rahim MS. 2004. *The Business Review, Cambridge. Technopreneur Education and Incubation: Designing IT Technopreneurship Graduate Program* (Online)
- Akbar S. 2007. *Pembelajaran Nilai Kewirausahaan Dalam Persektif Pendidikan Umum (Prinsip-prinsip dan vector-vektor percepatan Proses Internalisasi Nilai Kewirausahaan)*. Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang
- Chou SK. 2011. *Development of University- Industry Partneship for the Promotion of Innovation and Transfer of Technology: Sngapore* (online)
- Ciputra. 2009. *Ciputra Quantum Leap. Entrepreneurship Mengubah Masa Depan Bangsa dan Masa Depan Anda*. Cetakan ke 4. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- DP2M. 2007. *Panduan Pengelolaan Program Hibah DP2M Ditjen Dikti*, Edisi VII.
- Harefa A, Siadari EF. 2010. *The Ciputra Way – Praktik Terbaik Menjadi Entrepeneur Sejati*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Harmaizar. 2007. *Menggali Potensi Wirausaha*. Cetakan ke 3. Jakarta: CV Dian Anugerah Prakasa
- Hwa CE. 2009. *An Century Action Learning Journey of a Technopreneur in Creating Growing a Wold Class Knowledge – Based Training Organisation in Factory Automation in the 21st Century* .(Online)
- Lee PCB. 2001. *Technopreneural Inclinations and career Management Strategy among Information Technology Professionals*. (online)
- Lumsdaine E. 2007. *Technopreneurship*. (online)
- Nasution AH, Noer BA, Suf M. 2007. *Entrepreneurship Membangun Spirit Technopreneurship*. Yogyakarta: Andi

- Nordin MNM, Ramly MK, Illyas I, Rozan MZA, Alias RA. 2011. *Can Technopreneurs be Developed? Students Experiences of Formal Technopreneurs Academic Program in Malaysia*. (online)
- Pahlevi R. 2006. *Strategi Penumbuhan Wirausaha Baru*. Infokop No. 29 Tahun XXII 2006.
- Salim G. 2010. *Neuro Entrepreneurship*. Jakarta: Sinergi Media.
- See SL. 2010. *Training Future Technopreneurs in Singapore*. (online)
- Suherman E. 2008. *Desain Pembelajaran Kewirausahaan*. Bandung: Alfabeta.
- Tatpuje DU. 2011. *Model of "Technopreneurship Learning Material Package" for Development of skill*. (online)
- Unido. 2003. *A Path Out of Poverty- Developing Rural and Women Entrepreneurship*. Viena: Unido. (online).

Lampiran. Beberapa hasil karya tugas akhir mahasiswa yang tidak termanfaatkan





PEMBUATAN SUSU KEDELAI



MESIN PEMIPIL JAGUNG



MESIN PENGADUK ADONAN
KUE

KOMODITAS UNGGULAN LOKAL SEBAGAI SUMBER INOVASI DAN WIRAUSAHA MAHASISWA: Pengalaman dari Gorontalo

Herwin Mopangga²², M. Anwar Thalib, dan Sefya Kiyai

Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Jenderal
Sudirman No. 6 Kota Gorontalo
Telp.: (0435) 829713. No. HP: 081322053997 & 085240069074
Fax: (0435) 821125

Abstrak

Agroplitan Jagung dan Etalase Perikanan telah ditetapkan menjadi Program Unggulan semenjak awal berdirinya Provinsi Gorontalo. Pemanfaatan jagung dan ikan secara signifikan membantu peningkatan pendapatan masyarakat, pertumbuhan ekonomi dan penyerapan tenaga kerja lokal. Permasalahannya adalah hingga saat ini kedua komoditas tersebut dijual kepada konsumen lokal, antarpulau maupun luar negeri masih dalam bentuk baku/mentahnya. Sangat minim intervensi teknologi dan atau proses pengolahan sehingga tidak ada nilai tambah produk. Padahal jagung dan ikan dapat diandalkan menjadi kompetensi inti industri; usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM); serta peluang wirausaha mahasiswa.

Kuliah dan Praktikum Kewirausahaan dengan muatan inovasi pembelajaran kepada mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Negeri Gorontalo dimaksudkan agar mereka tidak hanya bisa mengetahui sesuatu, tetapi mampu melakukan dan bahkan menciptakan sesuatu. Ini bertujuan menumbuhkan motivasi wirausaha, membuka lapangan kerja baru dan mencegah bertambahnya pengangguran intelektual. Kreativitas dan inovasi sejumlah mahasiswa akhirnya membuahkan hasil dengan adanya produk Martabak Jagung Gorontalo (Mak Jago) serta proposal bisnis Stick Jagung Ikan (JaguAn) yang ditetapkan sebagai Pemenang Seleksi Bisnis Plan Terbaik Tenaga Penyuluh Lapangan Industri Kecil dan Menengah (TPL-IKM) Tahun 2012.

Melihat dampak positifnya bagi perekonomian daerah maka pemerintah, perguruan tinggi dan swasta perlu lebih menggenjot lahirnya wirausaha baru yang mengoptimalkan potensi komoditas alternatif.

Kata kunci: jagung, ikan, wirausaha, mahasiswa, gorontalo

1. Pendahuluan

Keterbatasan kesempatan kerja bagi para lulusan perguruan tinggi merupakan satu dari sekian banyak persoalan sosial ekonomi bangsa yang hingga hari ini belum pulih total dari dampak krisis. Jumlah pengangguran intelektual semakin meningkat. Publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa jumlah pengangguran terbuka di Indonesia pada

²² Email: herwin@ung.ac.id & winshots_pwd@yahoo.co.id

Februari tahun 2012 berjumlah 7,61 juta jiwa (6,32%) dan 10% diantaranya adalah sarjana. Data tersebut mendukung *International Labor Organization* (ILO) yang menyatakan sebagian dari jumlah pengangguran Indonesia berpendidikan Diploma/Akademi dan lulusan Perguruan Tinggi (Nasrun, 2010 dan Setiadi, 2008). Kondisi ini semakin diperburuk dengan persaingan global seperti pemberlakuan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA) yang akan memperhadapkan lulusan perguruan tinggi Indonesia bersaing secara bebas dengan lulusan luar negeri. Karena itu para sarjana perlu diarahkan dan didukung untuk tidak hanya berorientasi menjadi pencari kerja (*job seeker*) namun mampu menciptakan (lapangan) pekerjaan (*job creator*).

Menumbuhkan jiwa kewirausahaan mahasiswa dipercaya menjadi salah satu alternatif terbaik untuk mengurangi tingkat pengangguran, karena para sarjana merupakan generasi emas yang memiliki kemampuan multi kecerdasan di atas rata-rata dibanding anak bangsa lainnya. Jumlah wirausahawan muda di Indonesia yang hanya sekitar 0,18% dari total penduduk masih tertinggal jauh dibandingkan negara-negara maju seperti Amerika Serikat (11,5%) maupun Singapura (7,2%). Padahal secara konsensus, agar bisa maju lebih cepat, sebuah negara idealnya memiliki wirausahawan sebanyak 5% dari total penduduknya. Menyikapi persaingan bisnis sekarang dan masa mendatang yang mengandalkan modal ilmu pengetahuan dan intelektual, maka agar dapat menjadi daya saing bangsa, pengembangan wirausahawan perlu diarahkan pada kelompok muda terdidik. Mahasiswa sebagai calon lulusan perguruan tinggi perlu didorong dan ditumbuhkan niat mereka untuk berwirausaha (Alma, 2009).

Salah satu faktor pendorong pertumbuhan kewirausahaan disuatu negara terletak pada peranan universitas melalui penyelenggaraan pendidikan kewirausahaan. Pihak universitas bertanggung jawab dalam mendidik dan memberikan kemampuan wirausaha kepada para lulusannya dan memberikan motivasi untuk berani memilih berwirausaha sebagai karir mereka. Pihak perguruan tinggi perlu menerapkan pola pembelajaran kewirausahaan yang kongkrit berdasar masukan empiris untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan yang bermakna agar dapat mendorong semangat mahasiswa untuk berwirausaha (Zimerer, 2002:12 dan Wu and Wu, 2008).

2. Urgensi Kewirausahaan

Kewirausahaan (*entrepreneurship*) merupakan persoalan penting di dalam perekonomian suatu bangsa yang sedang berkembang. Kemajuan atau kemunduran ekonomi suatu bangsa sangat ditentukan oleh keberadaan dan peranan dari kelompok wirausahawan ini. Kelompok wirausahawan selalu mempunyai peranan krusial, baik sebagai *gap filler* (pihak yang mengisi jarak/kesenjangan antara peluang potensial dengan kenyataan yang ada) maupun sebagai *input completer* (pihak yang melengkapi faktor-faktor produksi dalam menghasilkan *output* berupa barang dan jasa). Peranan itu berarti mendinamisasikan perekonomian atau bahkan menjadi penopang yang menahan gerak perekonomian pada masa resesi. Peranan krusial ini ada pada masa pasang maupun masa surut dari suatu sistem perekonomian

bangsa. Jadi, peran penting dari para wirausahawan tersebut tidak terbantahkan (Rachbini, 2002).

Korporasi-korporasi berupaya untuk mendorong para manajernya berjiwa *entrepreneur*, universitas-universitas sedang mengembangkan program *entrepreneurship*, dan para *entrepreneur* individual menimbulkan perubahan dramatik dalam masyarakat. Keberhasilan pembangunan yang dicapai oleh Jepang ternyata disponsori oleh para *entrepreneur* yang berjumlah 2% tingkat sedang, berwirausaha kecil sebanyak 20% dari jumlah penduduknya. Sayangnya, jumlah *entrepreneur* di Indonesia masih sedikit dan mutunya belum bisa dikatakan hebat untuk menopang perekonomian sehingga persoalan wirausaha ini menjadi persoalan yang mendesak bagi suksesnya pembangunan perekonomian nasional dan daerah.

3. Gorontalo dan Komoditas Unggulan

The Hidden Paradise, begitulah julukan Provinsi Gorontalo; karena terkenal memiliki potensi alam khususnya pertanian dan perikanan yang relatif melimpah. Didukung oleh kondisi geografis, sosio-kultural dan program pemerintah daerah, jagung dan ikan (laut) diandalkan untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. Alasan pengembangan komoditi jagung di Gorontalo antara lain karena; i) jagung merupakan konsumsi pangan tradisional dan hampir semua petani lokal termasuk yang tingkat keterampilannya rendah mampu menanam jagung, dan ii) nilai jagung terutama di pasar internasional terus meningkat akibat menurunnya pasokan dunia setelah Amerika Serikat mengkonversi sejumlah besar komoditi jagungnya untuk etanol sebagai substitusi bahan bakar fosil.

Jagung dikenal sebagai salah satu makanan utama bagi masyarakat Gorontalo. Begitu pentingnya jagung, pemerintah daerah provinsi maupun kabupaten kota menempatkannya dalam Program Agropolitan Berbasis Jagung sebagai Komoditas Unggulan, disamping Etalase Perikanan dengan *Taksi Mina Bahari* sebagai ujung tombak untuk menggerakkan ekonomi masyarakat. Produksi jagung Gorontalo mencapai 753.598 ton per tahun (Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Gorontalo, 2012). Hal ini menunjukkan besarnya potensi bahan baku jagung yang tersedia. Perikanan juga menjadi komoditi unggulan daerah karena memiliki potensi cukup besar. Diperkirakan jumlah ikan laut di perairan Gorontalo mencapai 1.226.090 ton/tahun (Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo, 2012).

Agropolitan dan Etalase Perikanan berdampak cukup positif bagi perekonomian daerah yang ditunjukkan oleh kontribusi yang signifikan bagi peningkatan pendapatan, pertumbuhan ekonomi maupun penyerapan tenaga kerja lokal. Tetapi persoalannya adalah kedua komoditas tersebut dijual kepada konsumen lokal, antarpulau maupun luar negeri masih dalam bentuk baku/mentahnya. Sangat minim (bahkan tidak ada) intervensi teknologi atau proses pengolahan untuk memberi nilai tambah produk. Padahal jagung dan ikan bisa diandalkan menjadi kompetensi inti industri Gorontalo. Permintaan beberapa negara seperti Malaysia, Philipina, Jepang dan Korea juga cenderung meningkat. Akibat minimnya kreativitas dan inovasi lokal

membuat sulit untuk menemukan produk industri berbasis jagung dan ikan yang dapat dijadikan produk khas daerah.

Dengan memanfaatkan teknologi produksi pertanian dan perikanan, jagung dan ikan sebenarnya dapat dimanfaatkan menjadi peluang usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) terutama bagi mahasiswa yang mau dan mampu merintis usaha.

4. Kewirausahaan dan Inovasi Pembelajaran

Belajar dari makin meningkatnya jumlah sarjana menganggur dan atau masa tunggu untuk memperoleh pekerjaan yang relatif lama dari lulusan perguruan tinggi yang ada di Gorontalo dan sekitarnya maka Universitas Negeri Gorontalo (UNG) semakin intensif menggenjot aktivitas kewirausahaan mahasiswa. Program Mahasiswa Wirausaha (PMW) yang telah dirintis oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud ditindaklanjuti oleh pihak universitas dengan mendirikan sebuah lembaga bernama Pusat Kreativitas Mahasiswa (PKM). Lembaga ini bertanggung jawab untuk meningkatkan jumlah pelaku maupun kualitas kegiatan kewirausahaan mahasiswa. Di awal tahun 2013 ini, PKM telah menyosialisasikan dan menargetkan 1000 proposal wirausaha untuk bisa diseleksi. Untuk mendukung program ini, Lembaga Pengabdian Pada Masyarakat (LP2M) juga akan melaksanakan pelatihan khusus (*coaching clinic*) kepada dosen dan mahasiswa yang memasukkan proposal pengabdian masyarakat.

Kewirausahaan adalah mata kuliah wajib dalam kurikulum Fakultas Ekonomi dan Bisnis (FEB) yang diajarkan disemua jurusan/program studi; Pendidikan Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi, dimana melalui mata kuliah ini mahasiswa diajak belajar bukan hanya untuk mengetahui sesuatu tetapi juga bisa melakukan bahkan menciptakan sesuatu (*learning to know, to do and to create something*). Sebagai mata kuliah aplikatif yang menuntut kombinasi kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik maka Kewirausahaan kurang cocok disampaikan dengan model konvensional dimana dosen (berceramah) menjadi pusat pembelajaran. Kreativitas dan inovasi dibutuhkan untuk menjalankan perkuliahan dan praktikum Kewirausahaan yang efektif dan menyenangkan bagi mahasiswa.

Poin penting dari inovasi pembelajaran yang kami lakukan adalah meminta mahasiswa untuk melaksanakan kunjungan lapangan (*visit bisnis*) ke sentra-sentra UMKM dan industri rumah tangga pembuatan kue-kue dan makanan tradisional. Hasil interaksi dengan pelaku usaha kemudian dituangkan dalam paper yang akan dipresentasikan dan didiskusikan di kelas. Mahasiswa menjadi semakin kritis karena mampu menyampaikan gagasan bisnis dan alternatif solusi dari permasalahan dan pertanyaan yang diajukan kawan sekelasnya, begitupun sebaliknya. Intinya, terbangun pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning/SCL*) dan memberi stimulan kepada mahasiswa untuk termotivasi menjadi wirausahawan sukses. Karakter unggul dari wirausahawan sukses bisa diadopsi melalui tahapan perubahan cara berpikir, sikap dan kebiasaan. Hal itu memerlukan proses belajar dan latihan yang terus-menerus. Untuk

menjadi wirausahawan sukses diperlukan "jam terbang belajar" yang tinggi dengan menggunakan "model belajar" kisah sukses tokoh-tokoh wirausahawan atau pengusaha terkemuka.

Meskipun secara keseluruhan pengalaman pembelajaran kewirausahaan berlangsung baik tetapi masih ada kekhawatiran aktivitas wirausaha akan luntur atau bahkan hilang ketika mahasiswa menjelang diwisuda atau telah berstatus alumni. Karena itu kami merasa perlu dibentuk wadah/kelembagaan formal atau non formal dibawah fakultas atau universitas untuk memfasilitasi pelaku wirausaha melanjutkan penerapan fungsi-fungsi manajemen menuju tingkatan wirausaha mandiri dan profesional.

5. Wirausaha Mahasiswa Berbasis Komoditas Unggulan

Buah dari inovasi pembelajaran kewirausahaan yang kami jalankan adalah dirintisnya usaha martabak jagung Gorontalo (*Mak Jago*). *Mak Jago* adalah produk makanan berbahan dasar jagung yang praktek wirausahanya dirintis oleh Sdr. Moh. Anwar Thalib dan kawan-kawannya yang berkecimpung di Lembaga Dakwah Fakultas (LDF) *Asy-Syar'ie*. Umur usaha baru sekitar 1 tahun dan masih dalam tahap ujicoba penjualan sehingga produksinya relatif sedikit, jumlah konsumen dan area pemasaran yang sangat terbatas. Kelompok wirausaha ini sering kami libatkan dalam program pengabdian kepada masyarakat dengan cara membantu melaksanakan pelatihan pembuatan martabak jagung khususnya yang ada di Desa Boidu, Tupa dan Longalo di Kecamatan Bulango Utara Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Desa-desa ini kami pilih karena disatu sisi memiliki areal tanaman jagung luas dan produksi yang melimpah tetapi disisi lain jumlah keluarga miskin dan remaja putus sekolah yang cukup besar. Pelatihan ini dimaksudkan antara lain agar masyarakat mau dan mampu berkreasi dan berinovasi memberdayakan komoditas jagung menjadi produk bisnis.

Kebanggaan ini berlanjut dengan ditetapkannya Bisnis Plan *Stick Jagung Ikan (JaguAn)* yang disusun Sdri. Sefya Kiyai menjadi pemenang Seleksi Bisnis Plan Terbaik pada Diklat Industri Regional VII Makassar sesuai dengan Keputusan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 537/M-IND/Kep/10/2012 tentang Penetapan Pemenang Seleksi Bisnis Plan Terbaik Tenaga Penyuluh Lapangan Industri Kecil dan Menengah (TPL-IKM) Program Beasiswa Angkatan 2007 tanggal 19 Oktober 2012.

Poin-poin utama yang disampaikan dalam bisnis plan tersebut diantaranya:

Visi usaha JaguAn ini adalah "*Menjadi Bintangnya Usaha Makanan Ringan di Provinsi Gorontalo dalam waktu 5 tahun mendatang*" sedangkan misinya adalah; 1) Meningkatkan kualitas dan menjaganya agar tetap terjamin, 2) Menerapkan Gugus Kendali Mutu (GKM), 3) Menerapkan sistem *Good Manufacturing Process* (GMP), 4) Melakukan promosi untuk meningkatkan penjualan melalui media cetak dan elektronik, 5) Menjadikan produk stick jagung ikan sebagai pioner ole-ole khas Gorontalo yang ramai dicari

konsumen, 6) Meningkatkan kesejahteraan karyawan, dan 7) Menjaga loyalitas pelanggan dengan memberikan insentif pemasaran.

Sasaran bisnisnya adalah; 1) Meraih pangsa pasar sebesar 20% di 6 (enam) kabupaten/kota di Gorontalo pada tahun kedua, 2) Mencapai Payback Period (PP) pada tahun kedua, 3) Menjadi pemimpin pasar (*market leader*) pada tahun kelima, 4) Memiliki karyawan dari masyarakat sekitar yang tidak memiliki pekerjaan (pengangguran) dan siswa putus sekolah.

Segmen pasar yang hendak dituju oleh *JaguAn* meliputi masyarakat kelas menengah ke atas di Provinsi Gorontalo khususnya yang ada di Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango. Target pasarnya adalah perempuan dan laki-laki, usia 6 - 45 tahun, pekerjaan pelajar (siswa dan mahasiswa), pegawai/karyawan/pekerja maupun umum, karakteristik penyuka makanan ringan (*snack*).

Posisi pasar (*Positioning*) dimaksudkan untuk menempatkan produk sehingga tertanam dalam benak pelanggan. Dalam hal ini wirausahawan menempatkan posisi produk sebagai penantang pasar atau *market challenger*. Artinya produk stick jagung ikan merupakan produk penantang dari produk pesaing sejenis lainnya yang sudah ada dipasaran.

Promosi merupakan salah satu cara wirausahawan untuk mengakselerasi sekaligus memperkenalkan produk yang dihasilkan kepada konsumen. Jenis promosi yang dipilih diantaranya; Personal selling, dengan cara *Face to face selling*, dimana wirausahawan menggunakan agen-agen pemasar untuk menawarkan produk secara langsung kepada konsumen; Brosur atau leaflet; Promosi melalui radio, mengedarkan kartu nama, menggunakan banner atau spanduk; Public Relation/pameran; memanfaatkan media online/jejaring sosial.

Selain jagung dan ikan, Gorontalo juga memiliki komoditas alternatif seperti pisang, pepaya, mangga, durian, bawang merah, cabe, jahe, ternak ayam, ternak kambing dan rumput laut yang membutuhkan sentuhan teknologi, wirausaha mahasiswa, UMKM dan investasi swasta sebagai peluang bisnis (Badan Investasi Daerah Provinsi Gorontalo, 2012). Pemerintah daerah provinsi dan kabupaten kota serta perguruan tinggi hendaknya memberi perhatian dengan menciptakan program-program khusus disertai alokasi anggaran yang lebih besar untuk mendorong peningkatan kegiatan kewirausahaan baik dalam aspek jumlah pelaku maupun kualitas kegiatannya.

6. Penutup

Mahasiswa sebagai intelektual muda harus didorong untuk mau dan mampu berwirausaha karena selain menumbuhkembangkan potensi bisnis dari dalam dirinya sendiri juga membuka lapangan kerja baru dan mencegah bertambahnya pengangguran intelektual. Untuk mendukung hal tersebut mutlak diperlukan peran perguruan tinggi diantaranya melalui pembelajaran kewirausahaan.

Inovasi pembelajaran kewirausahaan penting dilakukan untuk membangkitkan minat wirausaha mahasiswa. Paper yang dipresentasikan dan didiskusikan didalam kelas sebagai hasil interaksi dengan pelaku usaha

dalam kegiatan visit bisnis mengindikasikan efektifnya model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*). Hal ini lebih berkesan dan memberi stimulan kepada mahasiswa untuk termotivasi menjadi wirausahawan sukses.

Komoditas unggulan daerah seperti jagung dan ikan dapat lebih dioptimalkan dan mendatangkan keuntungan ekonomi bila dimanfaatkan sebagai produk wirausaha, mengingat sejauh ini kedua komoditas dijual kepada konsumen lokal, antarpulau maupun luar negeri masih dalam bentuk baku/mentahnya, belum melalui proses pengolahan. Karenanya kreativitas dan inovasi penting agar komoditas bernilai tambah.





Mak Jago dan *JaguAn* sebagai buah dari inovasi pembelajaran kewirausahaan yang memanfaatkan komoditas unggulan lokal diharapkan menjadi pemicu dan pemacu tumbuhnya wirausaha muda yang lebih banyak dan berkualitas khususnya di Universitas Negeri Gorontalo. Komoditas alternatif yang dinyatakan relatif unggul pasca studi kelayakan maupun riset hendaknya lebih diperhatikan untuk industri maupun produk wirausaha.

Daftar Pustaka

- Alma B. 2009. *Kewirausahaan; untuk Mahasiswa dan Umum*. Edisi Revisi. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Badan Investasi Daerah Provinsi Gorontalo. 2012. *Studi Kelayakan Identifikasi Potensi Investasi Daerah Provinsi Gorontalo*. Riset oleh Herwin Mopangga dkk. Gorontalo
- Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Gorontalo. 2012. *Data Tetap (DATAP)*. Gorontalo
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2012. *Evaluasi Akhir Tahun Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Gorontalo*
- Nasrun MA. 25 September, 2010. *Mengapa Banyak Sarjana yang Menganggur?*, Suara Merdeka. Jakarta
- Rachbini DJ. 2002. *Ekonomi Politik; Paradigma, Teori dan Perspektif Baru*. Penerbit Ghalia Indonesia. Jakarta
- Setiadi U. 2008. *Suatu Pemikiran Mengenai Pendekatan Kembali Antara Dunia Pendidikan S1 Manajemen Dengan Dunia Kerja*. Prosiding Konferensi Merefleksi Domain Pendidikan Ekonomi dan Bisnis, Salatiga
- Wu S, Wu L. 2008. *The Impact of Higher Education on Entrepreneurial Intentions of University Students in China*. Journal of Small Business and Enterprise Development, 15(4): 752-774
- Zimmerer WT. 2002. *Essentials of Entrepreneurship and Small Business Management*. Third Edition. New York: Prentice-Hall

Lampiran

Spesifikasi Produk

Kategori		Keterangan
Bentuk dan Gambar produk		Berbentuk seperti stick (tongkat) dan memiliki tekstur yang kering dan berwarna kuning.
Merk		Singkatan dari jagung dan ikan. Diharapkan menjadi panganan/ole-ole unggulan khas Gorontalo. Warna hijau dan biru melambangkan perpaduan pertanian dan perikanan, dilengkapi dengan gambar jagung dan ikan.
Jaminan Keamanan Produk	 P-IRT	Label halal dan P-IRT sebagai jaminan kesehatan, keamanan dan kehalalan produk kepada konsumen serta syarat memasukkan produk pada pasar modern seperti swalayan dan toko
Slogan		"Cita Rasa Lokal, Nikmatnya Mendunia"
Kandungan gizi produk		Karbohidrat, protein, lemak, kalsium, kalori, fosfor, vitamin A, vitamin B1, Omega-3
Ketahanan produk		+ 7 bulan

PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP DI UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA (UMN)

*Winarno*²³

Universitas Multimedia Nusantara (UMN). Telp. 021-5422 0808, Fax. 021-54217248

Abstrak

Universitas Multimedia Nusantara (UMN) menyelenggarakan Mata Kuliah Technopreneurship sebagai mata kuliah wajib, yang diikuti oleh seluruh mahasiswa UMN. Mata kuliah ini umumnya diambil oleh para mahasiswa pada semester 6, namun karena jumlah mahasiswa yang cukup besar dalam satu angkatan, maka mata kuliah ini diselenggarakan juga pada semester ganjil (bagi mahasiswa semester 5 dan 7).

Maksud dari mata kuliah ini adalah memperkenalkan technopreneurship kepada generasi muda, sehingga mereka mendapat pengalaman mengembangkan usaha sejak dini. Sedangkan tujuan dari mata kuliah Technopreneurship ini adalah para peserta akan mengetahui profil pribadi dan mindset dalam kewirausahaan, menguasai berbagai keahlian sebagai wirausaha, jeli menangkap peluang bisnis berdasarkan kebutuhan, keinginan, problem dan pain point masyarakat, serta mampu membuat proposal bisnis dan prototipe bisnis online (website).

Key words: technopreneurship, profil, mindset, proposal bisnis.

1. Pendahuluan

Sejak dari awal pendiriannya, Universitas Multimedia Nusantara (UMN) mencanangkan tujuan pendidikannya adalah menghasilkan lulusan yang berjiwa Wirausaha. Hal ini didasarkan pada keprihatinan akan tingkat pengangguran yang tinggi, termasuk dari kalangan sarjana yang tidak segera terserap oleh dunia kerja.

Adalah percuma UMN menghasilkan lulusan yang berkompetensi tinggi, menang bersaing memperebutkan lowongan kerja yang ada, kalau pada akhirnya hanya menyingkirkan teman-temannya sesama sarjana, sehingga mereka menganggur. Maka akan lebih baik kalau UMN menghasilkan lulusan yang dapat turut serta menciptakan lapangan kerja, sehingga menyerap tenaga kerja, dan mengurangi tingkat pengangguran di Indonesia.

Mengingat akan hal itu, maka Mata Kuliah Technopreneurship merupakan Mata Kuliah Wajib bagi seluruh mahasiswa UMN. Hal ini karena UMN memiliki Visi: Menjadi Universitas Unggulan di bidang information and communication technology (ICT), baik di tingkat nasional maupun

²³ Email: pmwinarno@umn.ac.id

internasional, yang menghasilkan lulusan berwawasan internasional dan berkompotensi tinggi di bidangnya, yang disertai jiwa wirausaha serta berbudi pekerti luhur.

Juga syair Lagu Mars UMN salah satu barisnya mengamanatkan untuk menciptakan wirausaha, sebagai berikut: Universitas Multimedia Nusantara // Majukan ilmu dan teknologi bagi nusa bangsa // Universitas Multimedia Nusantara // Ciptakan profesional muda dan wirausaha /// Baktikan karyaku kepada bangsaku melalui Tridarma // Merintis langkahku menuju suksesku melalui almamaterku /// Universitas Multimedia Nusantara // Bagi kejayaan bangsa Indonesia.

2. Kedudukan Mata Kuliah Technopreneurship

Mata Kuliah Technopreneurship berada dalam Fakultas Ekonomi, Program Studi Manajemen, dengan Kode Mata Kuliah EM604, dengan beban kredit 2 SKS. Mata Kuliah Technopreneurship didukung oleh Mata Kuliah lain, seperti Pengantar Manajemen, Pengantar Bisnis, Komunikasi Bisnis, Pengantar Akuntansi, Pengantar Teknologi Multimedia, Manajemen Inovasi dan Teknologi, Studi Kelayakan Bisnis, dan lain-lain.

Mata Kuliah Technopreneurship pada umumnya diambil oleh mahasiswa pada semester 6 (Semester Genap), namun mengingat besarnya jumlah mahasiswa yang harus mengambil mata kuliah ini, maka dibuka juga kelas pada Semester Ganjil (Semester 5 dan 7).

3. Deskripsi Mata Kuliah

Technopreneurship adalah tentang menjadi entrepreneur berbasis teknologi. Di Universitas Multimedia Nusantara, istilah teknologi diartikan sebagai teknologi informasi dan komunikasi. Adalah sangat penting bahwa generasi muda sejak dini berkenalan dengan technopreneurship, sehingga mereka memiliki kesempatan untuk mengembangkan bisnis sejak muda, untuk memperoleh pengalaman dalam memulai, menjalankan dan mengembangkan bisnis. Dengan mengembangkan kemampuan technopreneurship, maka kita mendapatkan beberapa manfaat, seperti pengembangan karir bagi mahasiswa dan alumni, menciptakan lapangan kerja, dan mengatasi pengangguran yang sangat besar di Indonesia.

4. Tujuan Mata Kuliah

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa akan dapat:

- Memahami profil pribadi dalam hal technopreneurship
- Mengembangkan kerangka berpikir (mindset) technopreneur
- Memahami proses technopreneurship
- Menguasai berbagai kemampuan menjadi technopreneur (menyusun proposal bisnis, manajemen keuangan, dll)
- Menemukan atau menciptakan peluang bisnis berbasis kebutuhan, keinginan, problem dan pain point dalam masyarakat
- Memulai, menjalankan, dan mengembangkan bisnis baru

5. Silabus Mata Kuliah

Mata Kuliah ini akan dimulai dengan teamwork building, penilaian profil technopreneurship; dan technopreneur mindset, pemaparan technopreneurial process, menciptakan, membentuk, mengenali dan menangkap peluang bisnis; menyaring peluang usaha; membuat proposal bisnis; kepemimpinan, managerial dan team bisnis; Etika bisnis; kebutuhan sumberdaya; manajemen keuangan usaha; Memulai bisnis baru.

6. Rencana Perkuliahan

Tabel 1. Rencana perkuliahan technopreneurship

Sessi	Topik	Sumberdaya	Tugas
1	Pendahuluan, Teamwork Building,	Dinamika Kelompok	Diskusi dan Dinamika Kelompok
2	Penilaian Profil dan Mindset Technopreneur	Textbook Section 2	Mengisi kuesioner Penilaian Profil dan Mindset Technopreneurship
3	Menyusun Proposal Bisnis	Textbook Section 8	Find e-Business Idea
4	Teori Technopreneurship	Textbook Section 3	Find Entrepreneur idol
5	Dari Ide ke Peluang Bisnis (Mencipta, membentuk, mengenali dan menangkap peluang bisnis)	Textbook Section 4	Find Business Opportunities
6	Menyaring peluang usaha	Textbook Section 5	Making Business Proposal
7	Technopreneurship berbasis ICT	Textbook Section 7	Making Business Proposal
8	Ujian Tengah Semester		
9	20 Prinsip Menciptakan Perusahaan Teknologi yang Sukses	Textbook Section 7	Making Website
10	Manajemen Keuangan dan Pembiayaan Usaha	Textbook Section 13	Making Website
11	Etika Bisnis	Textbook Section 10	Making Website
12	Manajemen dan Kepemimpinan	Textbook Section 11	Making Website
13	Proses Technopreneurial	Textbook Section 9	Making Website
14	Memulai Usaha Baru	Textbook Section 14	Presentation
15	Presentasi Proposal Bisnis dan Demo Website	Penilaian	Presentation
16	Presentasi Proposal Bisnis dan Demo Website	Penilaian	Presentation

7. Penilaian

Penilaian hasil belajar ditetapkan berdasarkan skor-skor yang diperoleh dari tugas individu dan tugas kelompok, hasil ujian tengah semester, dan presentasi proposal bisnis serta pembuatan website, dengan komposisi sebagai berikut:

30% Tugas Individual & kelompok

30% Ujian Tengah Semester (Closed Book)

40% Presentasi Proposal Bisnis (Power Point, Presentation, Demo Website)

8. Peraturan Kelas

Untuk menjaga disiplin kelas, maka diberlakukan peraturan kelas sebagai berikut:

- Mahasiswa minimal hadir 11 kali tatap muka atau 80% dari rencana tatap muka (boleh tidak hadir maksimal 3 kali tatap muka, atau 20% dari rencana pertemuan)
- Keterlambatan tidak lebih dari 15 menit
- Tidak diperkenankan mengaktifkan HP
- Penyerahan tugas tepat pada waktunya
- Para mahasiswa diminta membaca buku bacaan
- Dosen harus hadir 14 kali tatap muka (100% dari rencana pertemuan). Apabila berhalangan pada jadwal yang ditetapkan, maka wajib mencari jadwal kuliah pengganti.

9. Model Perkuliahan

Terdapat variasi model perkuliahan yang digunakan untuk keseluruhan tatap muka, tergantung pada materi perkuliahan pada sesi yang bersangkutan, sebagai contoh:

- Dinamika Kelompok / Permainan: Digunakan pada sesi pertama untuk teamwork building; dan mengisi kuesioner profil dan mindset technopreneurship
- Diskusi Kelompok: digunakan pada sesi yang membahas 20 Prinsip Menciptakan Perusahaan Teknologi yang sukses, dan menyaring peluang usaha.
- Pemutaran Video Inspirasi Kewirausahaan: Mengambil waktu sekitar 15 menit di awal perkuliahan, untuk memberikan wawasan dan motivasi kewirausahaan kepada para mahasiswa.
- Penyampaian Teori dan Diskusi: Ceramah dan tanya jawab atas materi kuliah yang disampaikan oleh dosen.
- Tugas Mandiri (Mencari Tokoh Wirausaha Idola, Mencari Peluang Bisnis): Mahasiswa diminta mengerjakan tugas mandiri dalam mencari tokoh wirausaha idola, mencari peluang bisnis.
- Tugas Kelompok (Membuat Proposal Bisnis): Mahasiswa membuat proposal bisnis secara kelompok, dan juga membuat website untuk bisnisnya.

Ruangan kelas didukung oleh peralatan audio, video (LCD Projector), dan Komputer.

10. Hasil Perkuliahan

Pada umumnya para mahasiswa telah berhasil mengajukan Business Proposal yang baik, disertai dengan prototipe website (business online) yang menarik. Beberapa Kelompok Mahasiswa berhasil menjalankan bisnisnya, antara lain:

- Bidang Software house
- Bidang Souvenir (Pin, Mug)
- Bidang Chocolate Candy

- Cerutu Online

11. Kendala

Ketika mahasiswa telah berhasil menemukan ide bisnis yang baik, pada umumnya mereka masih mengalami kesulitan untuk merealisasi lebih lanjut, karena terbentur dengan kewajiban menyelesaikan studi. Akibatnya mereka terpaksa tidak dapat melanjutkan menjalankan ide bisnisnya tersebut.

12. Dukungan Universitas

Dari pihak Universitas disediakan dukungan berupa:

- Penyiapan Business Incubator
- Pembentukan Young Entrepreneurs Association
- Lomba Business Plan
- Pelatihan Kewirausahaan (Business Coaching)

13. Kesimpulan

Mata Kuliah Technopreneurship di UMN merupakan mata kuliah wajib bagi seluruh mahasiswa UMN, dan diambil oleh mahasiswa pada semester 5,6,7. Pada umumnya para mahasiswa menyukai mata kuliah ini, karena mata kuliah ini diberikan dengan model pembelajaran yang bervariasi. Terdapat beberapa kelompok mahasiswa yang berhasil membuat bisnis, yang dijalankan sambil melanjutkan perkuliahan hingga lulus. Selain itu, pihak universitas memberikan dukungan kepada para mahasiswa dalam bentuk business incubator, asosisasi entrepreneur muda, lomba business plan, dan pelatihan serta coaching kewirausahaan.

Daftar Pustaka

- Barringer BR, Ireland RD. 2008. Entrepreneurship: Succesfully Launching New Ventures. 2nd Edition. Pearson, International Edition.
- Ciputra. 2008. Quantum Leap: Bagaimana Entrepreneurship Dapat Mengubah Masa Depan Anda dan Masa Depan Bangsa. Elexmedia Komputindo.
- Dorf RC, Byers TH. 2008. Technology Ventures: From Idea to Enterprise. 2nd Edition. McGrawHill, International.
- Goenawan G. 2006. Pelangi Kehidupan Entrepreneur. Elexmedia Komputindo, Jakarta.
- Harefa A, Siadari EE. 2008. The Ciputra Way: Praktik Terbaik Menjadi Entrepreneur Sejati. 10th Edition, Elexmedia Komputindo, Jakarta.
- Hawkins, B. 2000. How To Generate Great Ideas. 2nd Edition, Kogan Page, London.
- Heinecke, WE. 2003. The Entrepreneur: 25 Golden Rules for the Global Business Manager. Revised Edition. John Wiley & Sons, Singapore.
- Kazali R, dkk. 2010. Modul Kewirusahaan untuk Program Strata 1 (Plus Video). Yayasan Rumah Perubahan.
- Sarosa P. 2005. Becoming Young Entrepreneur: Dream Big, Start Small, Act Now! 2nd Ed. Elex Media Komputindo, Jakarta.

- Timmons JA, Spinelli S. 2007. *New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century*, 7th Edition, McGrawHill, International.
- Winarno, dkk. 2011. *Technopreneurship: Kewirausahaan Teknologi*. UMN Press. Tangerang.
- Zakeus E. 2009. *Bob Sadino: Mereka Bilang Saya Gila*. Kintamani Publishing, Bekasi.

PENGEMBANGAN MATA KULIAH *TEKNOPRENEURSHIP* PRODUK PERTANIAN

Dedie Tooy^{*24}, Ireine Longdong*, Dany Ludong*, Herry Pinatik*, dan Maya Montolalu**

**Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi
Manado*

***Jurusan Agribisnis, , Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado
Telp./Fax. 0431-862786*

Abstrak

Mata kuliah Technopreneurship Produk Pertanian bertujuan untuk membuka wawasan mahasiswa terhadap upaya optimalisasi sumber daya alam yang melimpah di Sulawesi Utara dan sekitarnya serta mendayagunakan dan mengembangkan teknologi yang ada. Dalam paper ini dijelaskan bagaimana proses transfer ilmu, motivasi dan pelatihan pengetahuan serta praktek technopreneurship. Metode pembelajaran dibuat dalam bentuk pemaparan materi sesuai program pengajaran, penyampaian sejarah dan motivasi untuk menimbulkan tantangan sekaligus semangat yang tidak hanya dapat memahami materi saja, namun untuk mengembangkannya berdasarkan sifat intuitif, nalar, dan kreativitas masing-masing. Selain itu dilaksanakan pula lokakarya untuk membuat kurikulum yang dibuat dengan mengundang stakeholders: pengusaha, perbankan, dinas perindustrian dan perdagangan serta para dosen dan pimpinan fakultas/jurusan. Umpan balik digunakan untuk memperbaiki metode dan isi dari mata kuliah ini. Metode lain yang dikembangkan adalah dengan memberikan cerita sukses untuk motivasi, diskusi kelompok dalam merencanakan danantisipasi memecahkan masalah, serta permainan kelompok. Upaya memasyarakatkan pendidikan technopreneurship memang tidak mudah di daerah ini. Hal ini dikarenakan masih terbatasnya pengusaha, masyarakat dan perusahaan yang menghasilkan produk pertanian dibanding perusahaan jasa. Fakultas Pertanian Unsrat terus berusaha meningkatkan perannya dalam menghasilkan produk pertanian yang berpotensi paten dan berdampak bagi pengembangan ekonomi masyarakat. Pengembangan technopreneurship produk pertanian dalam perkuliahan, penelitian dan pengabdian serta kerjasama diharapkan akan menjadi pengungkit ke arah jauh lebih baik.

Kata kunci: inovasi, produk pertanian, technopreneurship

1. Pendahuluan

Tantangan pendidikan di Perguruan Tinggi saat ini adalah bagaimana meningkatkan kreativitas mahasiswa melalui proses belajar mengajar yang diberikan di kampus untuk dapat menghasilkan sesuatu yang berguna bagi

²⁴ Email: dtooy@unsrat.ac.id

masyarakat. Seiring dengan permasalahan semakin menurunnya minat masyarakat muda terhadap aktivitas pertanian konvensional, upaya untuk meningkatkan kreatifitas ini sangat penting untuk diberikan dengan metode-metode yang dinamis dan interaktif dan dengan isi yang dapat membangkitkan ide-ide inovatif mahasiswa.

Tidak dapat dipungkiri persaingan dunia manufaktur semakin meningkat, ditambah dengan pasar yang semakin kehilangan batas-batas wilayah. Munculnya teknologi informasi, persaingan di dunia bisnis semakin ketat dan tuntutan konsumen semakin tinggi. Oleh karena itu selain produk perlu berkualitas, variasi produk menjadi semakin penting (Pujawan dan Mahendrawathi, 2010). Untuk itu sangat disadari akan pentingnya pengembangan teknologi dan entrepreneurship (teknopreneurship) dalam mengoptimalkan fungsi dan pemanfaatan sumber daya alam yang melimpah di kawasan Timur Indonesia untuk menghasilkan produk pertanian. Tantangan bahkan masalah yang ada adalah pendidikan tinggi yang terkait dengan teknologi atau teknik pertanian masih sangat terbatas di daerah ini. Masalah lain adalah masih belum adanya mata kuliah yang secara khusus menggabungkan unsur entrepreneurship dan teknologi secara terintegrasi dalam ranah teknologi pertanian.

Dalam observasi, penelitian dan diskusi-diskusi ilmiah telah cukup banyak masukan untuk mengembangkan produk pertanian dengan teknologi dan berskala komersial. Hal ini sangat memerlukan pengorganisasian dalam mengoptimalkan sumber daya alam (tanah, iklim, air) serta prasarana dan sarana yang ada (Supari, 2001). Dalam ranah pertanian ini dapat dikembangkan teknologi peralatan mesin dan instrumentasi pertanian, produk-produk pangan tradisional yang berdaya saing dan bernilai tambah, energi terbarukan, teknik dan bangunan irigasi tersier serta produk dan teknologi pasca panen hasil pertanian.

Pengembangan teknopreneurship produk pertanian merupakan salah satu upaya untuk mendorong berkembangnya inovasi teknologi yang sesuai dan bermanfaat untuk masyarakat. Seorang entrepreneur dapat menciptakan usaha yang besar, bereputasi dan menunjukkan performa dan kepemimpinan yang baik dalam waktu yang panjang (Byers *et al*, 2011). Dengan penggabungan unsur teknologi dalam entrepreneurship ini diharapkan akan menciptakan nilai tambah komersial secara konsisten dari inovasi teknologi baik produk maupun jasa sehingga memiliki keunggulan kompetitif (Suhartanto dkk., 2010).

Pada prinsipnya manusia dapat belajar dan di ajar untuk berwirausaha (Cahyono, 1983). Oleh karena itu sangat perlu di desain suatu pembelajaran yang terdiri dari metode dan isi yang membangkitkan mahasiswa untuk dapat mencetuskan ide-ide inovasi teknologi yang brilian, sesuai dengan bidang masing-masing, kemudian mampu menerjemahkannya menjadi produk, serta berani merintis usaha berbasiskan ide tersebut untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Program Studi keteknikan pertanian mulai tahun ajaran 2011/2012 telah memulai perkuliahan “Teknopreneurship Produk Pertanian” yang tadinya menjadi mata kuliah pilihan di Semester VII. Dalam pengembangan

kurikulum 2012/2013, telah dijadikan mata kuliah wajib, terutama bagi mahasiswa tingkat akhir dalam ranah teknologi pertanian. Tujuan dari perkuliahan ini untuk memberikan pengetahuan, teknologi dan perancangan produk yang berorientasi pasar, pengalihan pengalaman teknopreneurship serta mendorong tumbuhnya motivasi dalam membuat produk-produk inovatif sebagai aktivitas awal mahasiswa yang berniat menjadi teknopreneurship baru yang handal.

Tujuan tulisan ini adalah menjelaskan upaya pengembangan mata kuliah teknopreneurship produk pertanian dan bagaimana upaya yang dilakukan untuk mendorong mahasiswa mengembangkan ide inovasi teknologi menjadi produk atau prototipe, dan atau pengembangan bisnis berbasis inovasi teknologi yang dapat bermanfaat bagi masyarakat banyak. Diharapkan dapat bermanfaat untuk dapat melahirkan mahasiswa yang mampu memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidangnya untuk memberikan solusi teknologi yang inovatif dalam penyelesaian masalah nyata di masyarakat.

2. Ide Pengembangan Mata Kuliah Technopreneurship

Program Studi Teknik Pertanian dan Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, sebelumnya dikembangkan perkuliahan kewirausahaan (2 SKS) dengan deskripsi: memberikan bekal pengetahuan, pemahaman sikap dan keterampilan wirausaha. Akan tetapi dalam perjalanannya, karena mata kuliah ini di asuh oleh dosen dari luar program studi dan luar jurusan, seringkali contoh-contoh yang diberikan tidak sinergis dan cenderung lebih mengarah kepada bisnis praktis dan tidak menjurus ke pemanfaatan teknologi untuk bisnis.

Dalam pengembangan kurikulum tahun 2006, mata kuliah tersebut di ganti dengan mata kuliah Agroindustri (2 SKS) dan dikelola oleh Jurusan Teknologi Pertanian. Adapun mata kuliah agroindustri ini di kembangkan sesuai dengan kebutuhan stakeholders di Sulawesi Utara, yang ingin lebih banyak meningkatkan nilai tambah produk bahan pertanian yang ada. Materi kuliah agroindustri di rancang sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan stakeholders dengan memberikan muatan dalam pengembangan usaha agroindustri. Mata kuliah agroindustri, ditetapkan untuk menggantikan mata kuliah kewirausahaan. Pengembangan mata kuliah agroindustri ini ditetapkan berdasarkan masukan dari stakeholders dalam pembuatan kurikulum tahun 2006.

Mata kuliah Technopreneurship Produk Pertanian ini relatif mata kuliah yang baru dilaksanakan di Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. Seiring dengan adanya program dan potensi pengembangan teknopreneurship, serta terkait dengan penyempurnaan kurikulum pada awal tahun 2011 (kurikulum di Fakultas Pertanian berlaku selama 5 tahun) maka dimasukkan mata kuliah ini untuk memperluas mata kuliah agroindustri.

Dalam 211agroindustry, penekanan pada bagaimana meningkatkan nilai tambah dari bahan berdasarkan permasalahan rendahnya nilai tambah,

sedangkan dalam teknopreneurship produk pertanian menekankan pada bagaimana membangkitkan ide pembuatan dan pengembangan produk (yang seringkali muncul dengan tanpa disengaja) dan bagaimana mengorganisasikannya untuk dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin dari segi ekonomi, 212groin dan lingkungan. Oleh karena muatan dan metode penyampaiannya berbeda, maka mata kuliah 212groindustry dipusatkan pada manajemen 212groindustry, sedangkan mata kuliah teknopreneurship menjadi mata kuliah baru.

3. Metode dan Implementasi Pengembangan

Dalam kegiatan perkuliahan, setiap mahasiswa menjadi penerima konten dari mata kuliah dan juga diberikan kesempatan untuk menyampaikan ide-idenya terkait modul atau materi yang disampaikan. Selain dengan tujuan yang ditetapkan dalam mata kuliah ini, kelas ini juga di arahkan pada membuka wawasan mahasiswa terhadap praktek dan kegiatan bisnis berbasis teknologi di lingkungan sekitar, nasional bahkan internasional. Mahasiswa yang mengikuti kuliah ini dipersyaratkan untuk menggunakan pakaian rapi, dan di arahkan untuk berperan sebagai manajer atau pengusaha mandiri.

Jumlah peserta mata kuliah pada angkatan 2011/2012, adalah 15 orang yang dibagi dalam 5 kelompok yang masing-masing kelompok dipandu secara khusus oleh dosen-dosen yang ada. Hal ini diberlakukan untuk menciptakan kelas kecil yang kondusif untuk berdiskusi. Tingkat keaktifan di usahakan mulai dari awal kuliah, sehingga interaksi antar dosen dan mahasiswa terus diupayakan. Jumlah yang kecil ini berdampak baik pada keaktifan semua individu peserta kuliah.

Dari latar belakang dosen dan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan ini, materi praktek dan simulasi kegiatan teknopreneurship dikerucutkan dalam sub bidang:

- Peralatan, mesin dan instrumentasi industri pertanian
- Teknologi Pangan dan Produk Pangan Fungsional
- Energi terbarukan, Implementasi dan proses pembuatan

Walaupun kegiatan perkuliahan di jalankan dengan 2 SKS, dalam prakteknya dosen melibatkan praktisi dari swasta, perbankan dan dinas perindustrian untuk memberikan masukan dan diskusi kepada mahasiswa melalui kunjungan praktek lapang yang di adakan oleh dosen dan mahasiswa.

4. Media Pembelajaran

Media pembelajaran banyak menggunakan bentuk visual dengan menggunakan LCD untuk memvisualisasikan materi yang sifatnya abstrak menjadi bentuk visual yang lebih konkrit. Selain itu belajar aktif juga akan dikembangkan untuk pengelolaan kelas yang beragam, sehingga tidak berbentuk kegiatan ceramah saja. Bentuk kegiatan belajar kelompok dan diskusi serta kunjungan langsung ke unit usaha ternyata mampu meningkatkan pengetahuan mahasiswa terhadap materi yang diberikan untuk memberikan wawasan yang lebih luas. Dalam pelaksanaan

perkuliahan, metode pengajaran dilaksanakan dengan menggabungkan metode klasikal atau komunikasi satu arah dimana dosen menyajikan materi secara ceramah dengan media, namun setelah itu mahasiswa di ajak untuk mengembangkan diri untuk menjadi aktif dan interaktif. Belajar aktif merupakan suatu pendekatan dalam pengelolaan sistem pembelajaran melalui cara-cara belajar aktif menuju belajar mandiri. Bentuk kegiatan belajar aktif yang telah dikembangkan adalah belajar berkelompok dimana tiap kelompok ada 3 orang. Kegiatan belajar kelompok/diskusi diharapkan dapat membina kerja sama antar mahasiswa sehingga dapat menghargai pendapat, berbagi pendapat, mendengarkan pendapat, membagi tugas dan bertanggung jawab secara mandiri dalam kebersamaan serta melatih sikap kepemimpinan.

5. Metode pendukung pengembangan mata kuliah technopreneurship Praktek lapang dan Kunjungan ke unit usaha

Kegiatan praktek dan kunjungan langsung dilakukan ke perusahaan swasta dan berinteraksi dengan pengusaha. Hal ini melatih mahasiswa untuk aktif bertanya kepada manajer produksi tentang proses produksi dan manajer keuangan tentang *cash flow* secara umum. Dalam kegiatan ini mahasiswa dapat melihat langsung kegiatan yang ada dalam unit usaha yang dikunjungi. Dan sebagai tugas akhir, mahasiswa menyusun *laporan*.

Materi dan perangkat pembelajaran

Materi dan perangkat yang akan digunakan dalam pengembangan dan kegiatan mata kuliah ini adalah: Buku ajar, modul-modul, buku-buku terkait, alat peraga, contoh-contoh produk, *hand-out*, kertas kerja, kertas, alat tulis, komputer, *LCD Projector*, *Flash Disk*, CD dan perangkat penunjang lainnya.

Evaluasi pembelajaran dan proses pembelajaran

Tercapainya TIU dan TIK adalah indikator keberhasilan dalam pembelajaran kuliah ini. Metode evaluasi mahasiswa dalam kuliah ini dibagi menjadi:

- a. Evaluasi tingkat pengertian mahasiswa terhadap materi yang di ukur berdasarkan pencapaian nilai oleh mahasiswa yang diperoleh dari: pemberian tugas *proposal ide bisnis/produk*, keaktifan mahasiswa dikelas dan diskusi, nilai ujian tengah semester dan akhir semester.
- b. Evaluasi terhadap penerapan konsep pengembangan proses pembelajaran strategi belajar aktif terhadap dosen. Penilaian yang dilakukan mahasiswa terhadap dosen mencakup metode pembelajaran melalui angket yang diberikan kepada mahasiswa diakhir semester.
- c. Evaluasi terhadap keluaran yang diharapkan pada mahasiswa terkait bisnis plan, proposal mahasiswa serta ide perancangan produk.

6. Deskripsi dan Implementasi mata kuliah bermuatan Teknopreneurship

Garis Besar Program Pengajaran (GBPP)

Mata kuliah Teknopreneurship Produk Pertanian ini adalah mata kuliah yang baru. Pengenalan akan inovasi dan bagaimana berinovasi merupakan hal yang pertama kalinya di ajarkan di Fakultas Pertanian. Dari hasil diskusi yang dikembangkan dalam lokakarya staf dosen, dan dari hasil evaluasi didapatkan bahwa mahasiswa mendapatkan wawasan yang lebih tegas dan bermakna untuk dapat berani menyampaikan idenya untuk dapat menghasilkan produk /temuan yang dapat diterima oleh masyarakat dan dapat disinergikan dengan mata kuliah yang terkait seperti Teknik Perancangan dan Evaluasi Agroindustri (revisi dan pengembangan dari mata kuliah Agroindustri) di Program Studi Teknik Pertanian yang diberikan khusus untuk pengembangan pabrik, sedangkan mata kuliah ini lebih secara motivasi dan pengembangan skill untuk pengembangan produk.

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini berisikan muatan konsep-konsep untuk pencarian gagasan/ide pengembangan produk, tahap-tahap desain produk berorientasi pasar, penilaian kelayakan mulai dari penilaian gagasan /ide proyek, penilaian pasar, penilaian teknis/produksi, penilaian organisasi dan manajemen, penilaian lingkungan, penilaian keuangan dari sudut analisis finansial maupun analisis ekonomi, termasuk menentukan kriteria atau ukuran-ukuran dalam penilaian dan penyusunan laporan hasil studi kelayakan usaha dalam bentuk proposal/usulan proyek.

Tujuan Mata Kuliah

Mendorong tumbuhnya motivasi mahasiswa dalam membuat produk-produk inovatif, fungsional, praktis dan menarik sebagai aktivitas awal mahasiswa yang berniat menjadi teknopreneurship baru yang handal. Melatih mahasiswa dengan praktek di lapang dan pembuatan analisis teknoekonomi, survey pasar dan penentuan harga. Mendorong mahasiswa menjadi wirausahawan yang berwawasan jauh ke depan.

Tujuan Instruksional Umum

Mahasiswa dapat menjelaskan setiap konsep dan mampu menggunakan konsep-konsep ini dalam melakukan tahapan-tahapan penemuan ide dan nilai-nilai inovatif dari suatu produk, studi kelayakan bisnis, mampu membuat analisis keuangan maupun ekonomi, mampu membuat proposal langkah-langkah pengembangan produk dan usaha/proyek baik kepentingan pemilik ataupun untuk kepentingan penyandang dana

Tabel 1. Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan

No	Pokok Bahasan	Subpokok bahasan	Waktu
1	Pengantar	1. Ruang lingkup dan tujuan yang ingin dicapai 2. Metode mempelajari dan evaluasi TPP. 3. Fungsi Teknologi dalam entrepreneurship 4. Cerita sukses	2x 60 menit
2	Identifikasi ide atau gagasan usaha	1. Sumber-sumber gagasan/ide 2. Metode menggali dan menjangkau gagasan/ide 3. Kaitan antara gagasan dan alternatif usaha 4. Alur Desain Teknik dan Teknologi	2 x 60 menit
3	Pengujian ide/gagasan dari sisi pemasaran	1. Market Basis Data 2. Analisis permintaan dan Suplai 3. Identifikasi biaya dan pemilihan teknologi 4. Teknik penilaian kelayakan pemasaran	2x 60 menit
4	Analisis pemasaran	1. Identifikasi pelanggan prospektif produk 2. Analisis persaingan 3. Strategi dan rencana pemasaran 4. Anggaran dan biaya pemasaran	2x 60 menit
5	Analisis lokasi dan Desain produksi	1. Studi lokasi 2. Studi fasilitas produksi 3. Studi persiapan proses dan teknologi 4. Hasil penilaian teknis dan produksi	2x 60 menit
6	Analisis lingkungan usaha dan dampak Produk	1. Dampak sosial dari adanya usaha 2. Dampak ekonomi usaha 3. Dampak fisik 4. Prediksi kemungkinan dampak lingkungan	2x 60 menit
7	Analisis finansial usaha	1. Rekapitulasi penerimaan usaha 2. Rekapitulasi biaya usaha 3. Membuat laporan analisis <i>cashflow</i> 4. Membuat proyeksi Neraca dan rugi laba 5. Analisis kelayakan finansial 6. Analisis kelayakan ekonomi	4 x 60 menit
8	Studi/praktek Lapang	1. Analisis pasar 2. Analisis teknis / produksi dan manajemen 3. Analisis lingkungan 4. Analisis finansial	4 x 60 menit
8	Analisis tekno-ekonomi	1. Analisis ekonomi VS analisis finansial 2. Teknik melakukan analisis tekno ekonomi dan bedanya dengan ekonomi	2 x 60 menit
9	Analisis Teknis dan Manajemen	1. Pengaruh inflasi terhadap <i>cashflow</i> 2. Teknik penyesuaian penilaian kelayakan usaha	2 x 60 menit
10	Etika Bisnis dan pemasaran	1. Hubungan etika dan pengembangan usaha 2. Etika dan pemasaran 3. Teknik pemasaran	2x 60 menit
11	Penulisan dan praktek presentasi proposal bisnis	1. Teknik penulisan proposal 2. Kerangka dan Format proposal bisnis	6 x 60 menit

Hambatan dalam pengembangan dan implementasi mata kuliah

Hambatan pada Peserta

Secara umum peserta adalah mahasiswa pada semester VII dan semester V, sehingga materi yang diberikan relatif tidak terlalu sulit untuk dapat diterima atau dimengerti oleh mahasiswa secara keseluruhan. Antusiasme peserta tergambar dari pertanyaan-pertanyaan yang diberikan pada waktu kuliah dan diskusi-diskusi kelas yang dilaksanakan.

Hambatan awal adalah kurangnya minat dari mahasiswa untuk menjadi wirausahawan berbasis teknologi. Ini awalnya disebabkan kurangnya pengertian mahasiswa tentang wirausaha teknologi dan menjadi pegawai negeri adalah kebanggaan, terutama di daerah. Ini ditambah lagi dengan kurangnya informasi pada mahasiswa tentang contoh-contoh atau teladan wirausahawan muda yang berhasil.

Hambatan paling utama dirasakan adalah padatnya jam perkuliahan dengan materi yang relatif cukup banyak sedangkan kredit perkuliahan ini hanya 2 SKS. Oleh karena itu dalam prakteknya ada beberapa materi yang harus di kurangi dengan fokus pada penerapannya. Ada beberapa mahasiswa yang lambat untuk menyesuaikan diri mengalami kesulitan untuk mengikuti padatnya tugas dan materi, namun dengan adanya diskusi, tugas-tugas dan bimbingan yang dilaksanakan dengan kelompok menyebabkan mereka dapat mengikuti teman-teman lainnya.

Hambatan pada Tim Pengajar

Perkuliahan teknopreneurship ini relatif baru, dan pembuatan bahan ajar dan materi pengajaran dibuat sambil jalan. Ini menyebabkan kesulitan dalam membagi waktu tim yang sudah ditugaskan apalagi untuk mencapai tujuan akhir yang diharapkan dalam waktu yang relatif singkat dikarenakan waktu semester yang dipadatkan agar diselesaikan akhir Nopember.

Tim pengajar juga mengalami hambatan dalam diskusi-diskusi pemantapan dikarenakan memerlukan waktu dalam penyesuaian pola dan menggabungkan ide serta metode pembelajaran. Ini menyebabkan perlu adanya upaya kombinasi dari berbagai latar belakang bidang untuk penyempurnaan materi bahan ajar termasuk kesesuaian dengan kemampuan dan kepelbagaian mahasiswa.

Hambatan pada Sistem

Hambatan pada sistem adalah dari sisi penambahan mata kuliah pada kurikulum yang ada dan bagaimana menyesuaikan materi kuliah dengan 2 program studi yang ikut serta dalam kegiatan ini. Ini juga menyebabkan penyesuaian pada mata kuliah lainnya seperti agroindustri walaupun minor.

Hal yang lain adalah dalam lokakarya di tingkat jurusan mendapatkan banyaknya masukan, yang menyebabkan lebih sulit dalam mengerucutkannya dalam suatu program yang lengkap dan berkesinambungan. Sistem yang dimaksud adalah bagaimana menggerakkan institusi untuk semakin memperhatikan sisi pengembangan teknopreneurship dan dapat berdampak besar oleh masyarakat dan industri (*stakeholders*). Hambatan pada sistem juga terjadi dalam menampung

masuk dari stakeholders, dimana stakeholders paling banyak dari instansi pemerintah, dan masih kurang yang dari para pengusaha.

Hambatan dalam Berjejaring

Seperti telah disebutkan sebelumnya, animo untuk kegiatan teknopreneurship ini sangat besar, sehingga kegiatan ini menjadi terlalu melebar dan akhirnya lebih banyak berkembang pada tingkatan praktis di lapang. Banyak kegiatan yang dilaksanakan berbarengan dengan kegiatan perkuliahan berjejaring dengan industri, institusi dan lainnya yang menyebabkan tidak fokus dalam kegiatan inti terutama menghasilkan buku ajar yang bermutu.

Peluang berjejaring semakin meluas dengan dipilihnya tema *Agroteknopreneurship* Sulawesi Utara sebagai pintu gerbang Asia Pasifik (2012) dengan tawaran presentasi di beberapa tempat menyebabkan kegiatan ini menjadi bias dan meluas yang membuat sulit untuk dikerucutkan dalam kegiatan khusus perkuliahan saja.

Upaya mengatasi hambatan

Untuk meningkatkan animo mahasiswa untuk berwirausaha teknologi bukanlah hal yang mudah, oleh karena itu materi yang bersifat motivasi dan contoh-contoh praktis serta studi lapang dan diskusi lebih banyak dilakukan. Upaya ini sangat cepat terbantu dengan adanya event nasional dan internasional yang ada di Sulawesi Utara, dimana para dosen mengikutsertakan mahasiswa dalam kegiatan tersebut untuk bersinergi dengan jejaring yang ada untuk memperkuat pemahaman teknopreneurship yang sudah dan sementara diterima.

Hal lainnya lagi adalah bagaimana membangkitkan kemampuan mahasiswa dalam upaya mengembangkan teknologi berdasarkan keunggulan lokal. Ini diyakini sebagai upaya yang penting dalam membangkitkan teknologi yang cocok dengan lingkungan bahkan sosialnya dalam peningkatan ekonomi masyarakat (Blakely and Bradshaw, 2002). Observasi lapang dan diskusi dengan pengusaha sangat membantu dalam menterjemahkan kebutuhan masyarakat dan jenis teknologi yang cocok, walaupun masih harus terus dikembangkan.

Secara umum upaya yang dilakukan adalah menambah jam kerja dalam mensosialisasikan ini dalam tiap diskusi dan praktek lapang, bahkan pada kegiatan pengabdian pada masyarakat. Dengan bantuan RAMP-IPB, juga telah di buat dan di adakan: modul-modul perkuliahan, bahan ajar, bahan praktek simulasi dan alat peraga.

Untuk membuat suasana pembelajaran yang nyaman, rancangan susunan kelas disusun sedemikian rupa baik model U, ataupun Teater (tergantung situasi). Model U membuat setiap peserta dapat melihat semua peserta yang lain. Susunan tempat duduk model U seperti ini dirasakan sangat bermanfaat dalam mempermudah diskusi. Dosen tidak harus banyak melakukan gerakan perpindahan ketika akan berdiskusi dengan peserta lain.

Tidak kurang beberapa ide pengembangan yang dilakukan oleh tim telah banyak mendapatkan perhatian seperti pengembangan inkubator

bisnis, kerjasama hi-link, pelatihan teknopreneurship dan lain-lainnya baik tingkat lokal, nasional dan internasional yang baru akan berjalan di tahun-tahun mendatang.

7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Hal-hal yang telah dihasilkan sebagai berikut:

- Mahasiswa menjadi mengerti arti teknopreneurship dan dapat belajar menjadi seorang wirausahawan berbasis teknologi
- Mahasiswa lebih mengerti bahwa ada banyak profesi selain pegawai negeri yang mereka dapat jadikan profesi di masa mendatang.
- Mahasiswa mempunyai kemampuan komunikasi dan lebih berani menyampaikan idenya dan ada yang berani dan mau untuk menjadi wirausahawan teknologi di masa mendatang
- Mahasiswa mengerti bahwa ada banyak potensi sumber daya alam di Sulawesi Utara yang dapat dijadikan uang dengan adanya teknologi.
- Mahasiswa mengerti bahwa ada hak-hak kekayaan intelektual yang dapat mereka peroleh dengan mereka menemukan teknologi yang inovatif.
- Dosen semakin mengerti pentingnya menghasilkan mahasiswa yang tidak hanya sekedar mendapatkan nilai tinggi, namun mempunyai semangat juang dan motivasi yang kuat untuk berkarya
- Dosen semakin mengerti pentingnya berjejaring untuk meningkatkan sumber daya yang ada.

Saran

Berdasarkan *Lessons Learned* di atas, maka untuk pengembangan teknopreneurship di masa mendatang perlu adanya kerjasama berjejaring yang rutin, insentif tambahan untuk perbaikan materi dan bahan ajar yang operasional, insentif untuk ide-ide yang orisinal dan kreatif dari mahasiswa dan dosen untuk dijadikan suatu realitas. Dukungan insentif kepada dosen yang mengajar dengan memberikan pengalaman mengajar di luar atau kesempatan magang di daerah yang sukses dengan teknopreneurshipnya seperti dalam inkubator bisnis sangat penting, agar dosen tidak hanya sekedar mengajar teori saja.

Perlu di buat satu jejaring mahasiswa dan dosen pencinta teknopreneurship yang di dukung oleh RAMP-IPB untuk menjadi Pusat Unggulan di masing-masing daerah berbasis potensi sumber daya lokal yang ada dan mengangkatnya di tingkat nasional dan internasional.

Daftar Pustaka

- Blakely EJ, Bradshaw TK. 2002. *Planning Local Economic Development. Theory and Practice*. Sage Publications. California.
- Byers TH, Dorf RC, Nelson AJ. 2011. *Technology Ventures. From Idea to Enterprise*. Mc Graw Hill Inc. New York.
- Gomulya B. 2012. *Problem Solving and Decision Making for Improvement*. PT. Gramedia. Jakarta.

- Suhartanto E, Setijadi A, Alvina V, Sutanto V, Suhalim Y. 2010. *Technopreneurship. Strategi Penting dalam Bisnis berbasis Teknologi*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Supari DH. 2001. *Manajemen Produksi dan Operasi Agribisnis Hortikultura*. Edisi Pertama. Elex Media Komputindo. Jakarta.

BIOPESTISIDA SUATU PEMBELAJARAN ENTERPRENUERSHIP BIDANG PERLINDUNGAN TANAMAN

*Nur Amin*²⁵

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, 90245, Indonesia

Abstrak

Bidang perlindungan tanaman merupakan salah satu bidang yang berperan penting dalam rangkaian produksi pertanian. Kehilangan hasil dalam produksi pertanian akibat serangan hama dan penyakit tumbuhan berkisar antara 25 – 40 % dengan nilai berkisar \$550 milyar di seluruh dunia, belum termasuk kehilangan hasil yang terjadi ditempat penyimpanan. Industri pestisida sintesis telah banyak merugikan baik secara ekonomi maupun lingkungan, sehingga penerapan biopestisida pada sistem pertanian merupakan alternative terbaik dibidang perlindungan tanaman. Pembelajaran Enterprenuership dengan tema biopestisida dilakukan dengan beberapa topik bahasan diantaranya : pengenalan pentingnya biopestisida, demonstrasi pembuatan biopestisida, formulasi, hak kekayaan intelektual (HKI), dan komersialisasi (wirausaha).

Kata kunci : biopestisida, HKI, enterprenuership, perlindungan tanaman

1. Pendahuluan

Perlindungan tanaman merupakan salah satu kendala hayati utama dalam produksi pertanian. Di Era tahun 90-an penggunaan pestisida yang begitu luas dan intensif oleh petani ternyata tidak menjawab problem perlindungan tanaman. Kehilangan hasil dalam produksi pertanian akibat serangan hama dan penyakit tumbuhan berkisar antara 25 – 40 % dengan nilai berkisar \$550 milyar di seluruh dunia, belum termasuk kehilangan hasil yang terjadi ditempat penyimpanan (Agrios, 2005).

Pasar biopestisida pada tahun 2010 telah mencapai \$1 milyar atau sekitar 5 % dari pasar pestisida global. Pasar biopestisida terus tumbuh dengan pesat seiring dengan menurunnya pasar biopestisida kimia. Beberapa factor yang mempercepat laju penjualan biopestisida adalah penghapusan beberapa pestisida kimia dari pasar, produksi pangan global yang mengharuskan manajemen residu, keselamatan pekerja dan manajemen tenaga kerja, manajemen resistensi hama dan peningkatan pertanian organic serta penerapan pengelolaan hama terpadu pada system pertanian (Marrone, 2008). Peningkatan pasar biopestisida secara global membuka peranan perguruan tinggi dalam penyajian thema biopestisida dalam sistem pembelajaran berbasis enterprenuership (kewirausahaan).

²⁵ Email: nuramin_62@yahoo.com

Beberapa topik pembelajaran biopestisida untuk menunjang peranan perguruan tinggi sebagai "enterpreneuership university " adalah pengenalan pentingnya biopestisida, demonstrasi pembuatan biopestisida, formulasi, hak kekayaan intelektual (HKI), quality kontrol dan komersial (wirausaha).

2. Pengenalan Pentingnya Biopestisida

Definisi biopestisida menurut FAO (1997), yaitu organisme yang dapat berkembang biak sendiri seperti parasitoid, predator, parasit, artropoda pemakan tumbuhan, dan patogen. Lebih jauh, menurut Peraturan Menteri Pertanian Nomor 411 tahun 1995 tentang pengertian biopestisida yaitu setiap organisme yang meliputi spesies, subspecies, varietas, semua jenis serangga, nematoda, protozoa, cendawan (fungi), bakteri, virus, mikoplasma, serta organisme lainnya dalam semua tahap perkembangannya yang dapat dipergunakan untuk keperluan pengendalian hama dan penyakit atau organisme pengganggu, proses produksi, pengolahan hasil pertanian, dan berbagai keperluan lainnya (Menteri Pertanian RI 1995). Definisi terakhir mempunyai pengertian bahwa biopestisida tidak hanya digunakan untuk mengendalikan OPT, tetapi juga mencakup pengertian penggunaannya untuk mengendalikan jasad pengganggu pada proses produksi dan pengolahan hasil pertanian.

Beberapa biopestisida yang termasuk katagori mikroba dan telah dipasarkan dapat dilihat pada Tabel 1, sedangkan biopestisida yang tergolong biokimia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Biopestisida Mikroba Untuk Pengendalian Pathogen Tanaman

No	Mikroba	Nama Dagang	Target Penyakit	Target Tanaman
1	<i>Pseudomonas syringae</i> strain ESC10	Bio-Save® 10LP3	Busuk Lunak (<i>Rhizopus</i> sp.)	Kentang
2	<i>Bacillus pumilus</i> QST 2808	Ballad® Plus Biofungicide	Karat, embun tepung, bercak coklat	Kedelei
3	<i>Bacillus subtilis</i> GB03	Kodiak® Biological Fungicide	<i>Rhizoctonia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i>	Kapas, kacang Tanah, Kedelei
4	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai strain KRL-AG2	PlantShield® HC Biological Foliar and Root Fungicide	<i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , and <i>Rhizoctonia</i>	Kacang-kacangan, Tomat, kedelei
5	<i>Bacillus subtilis</i> QST 708	Rhapsody®	Penyakit Bakteri dan cendawan, antraknosa	Rumput-rumputan
6	<i>Trichoderma virens</i> (formerly <i>Gliocladium virens</i>)	SoilGard 12G3	<i>Pythium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , and root rots	Tanaman hias dan tanaman pangan yang ditanam di Greenhouse
7	<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai strain KRL-AG2	T-22™ HC	<i>Fusarium</i> , <i>Pythium</i> , and <i>Rhizoctonia</i>	Sayuran dan kacang-kacangan
8	<i>Bacillus pumilus</i> GB34	Yield Shield® Concentrate Biological Fungicide	<i>Rhizoctonia</i> and <i>Fusarium</i>	Kedelei

Tabel 2. Biopestisida Kimia Untuk Pengendalian Pathogen Tanaman

Nama Dagang	Bahan Aktif	Perusahaan	Target Penyakit	Target Tanaman
Garlic Barrier®	garlic oil	Garlic Research Labs, Inc.	Bercak coklat, serangan serangga	Sayuran, tanaman hias, kacang tanah, mentimun, tebu, bunga matahari
Green Light® Neem Concentrate	Neem oil	Green Light Company	Embun tepung, karat, antraknosa dan bercak daun	Sayuran, buah-buahan, kacang Jeruk, tanaman buah, mentimun, sayuran, kacang-kacangan, kapas
Trilogy®	Neem oil	Certis USA	<i>Alternaria, antraknosa</i> , bercak daun, <i>Botrytis, embun tepung</i> kudis, karat	Tanaman serat, tanaman hias, benih tanaman kehutanan
Actino Iron®	Iron	Natural Industries, Inc.	Patogen bawaan tanah, penyakit damping-off	Tanaman pekarangan, sayuran
ECO E-RASE®	Jojoba oil	IJO Products, LLC	Embun tepung, kutu putih	Tanaman anggrek, tanaman greenhouse
SeaCide®	Fish oil	Omega Protein, Inc.	Black spot, powdery mildew, and greasy spot	Kedelei, kentang, tomat, kacang-kacangan dan gandum
Heads Up® Plant Protectant	Extract of <i>Chenopodium quinoa saponins</i>	Heads Up Plant Protectants	Patogen bawaan tanah, penyakit damping-off	Tanaman hias
Proud 3™	Thyme oil	Bio Huma Netus, Inc.	Penyakit karena cendawan	

Pembelajaran biopestisida seperti yang tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2 di atas semuanya tidak berasal dari Indonesia, sehingga pada proses pembelajaran enterprenuership yang telah kami jalankan untuk bidang biopestisida di Universitas Hasanuddin atas dukungan dana dari RAMP IPB adalah tentang mikroba asli hayati lokal diantaranya cendawan endofit. Dengan pembelajaran tersebut mahasiswa mengenal dan mengetahui tentang potensi keanekaragaman hayati kita untuk digali potensinya (Nur Amin et al, 2010).

3. Demonstrasi Pembuatan Biopestisida

Pembelajaran Enterpreneuership untuk bidang biopestisida adalah demostrasi pembuatan biopestisida. Demostrasi ini dilakukan baik di laboratorium maupun di lapangan. Materi pembelajaran enterpreneuership biopestisida yang kami jalankan terhadap mahasiswa dilakukan dengan berbagai tahapan. Tahap pertama adalah mengisolasi agens hayati lokal sebagai bahan baku biopestisida. Isolasi dilakukan terhadap cendawan endofit, cendawan entomopatogen, parasitoid serta eksplorasi predator. Pada proses pembelajaran ini telah berhasil dikumpulkan isolate isolate cendawan endofit dari tanaman kakao (Nur Amin, et al, 2010). Isolat tersebut sebahagian kami gunakan dalam penelitian MP3EI untuk mengatasi serangan hama penggerek buah kakao (La Daha et al, 2012). Demonstrasi lapangan dilakukan dengan mengunjungi pengusaha local pupuk cair dengan tujuan untuk membuka wawasan kewirausahaan mahasiswa tentang potensi biopestida dengan menggunakan agens hayati local.

4. Formulasi

Beberapa faktor yang berpotensi dapat mempengaruhi kelayakan ekonomi suatu produk biopestisida, diantaranya adalah teknologi formulasi biopestisida. Pemilihan formulasi yang tepat yang dapat meningkatkan stabilitas produk dan viabilitas dapat mengurangi kinerja inkonsistensi biopestisida di lapangan. Lambatnya penelitian dibidang biopestisida merupakan salah satu sebab terjadinya inkonsistensi hasil aplikasi dilapangan (Retchelderfer,1984; Greaves, 1993). Hal ini disebabkan karena petani tidak mungkin diikuti dalam berinvestasi dalam penelitian tentang formulasi biopestisida. ajemen. Kecocokan metode teknis dan kimia, serta sistem aplikasi lapangan, merupakan persyaratan penting bagi keberhasilan suatu produk biopestisida dalam menunjang industri pertanian. Gagalnya formulasi yang baik dari suatu produk biopestisida tercermin dalam daya simpan produk dan transforasi.

Formulasi biopestisida untuk agens hayati cendawan telah dikembangkan antara lain dalam bentuk butiran, pelet, serbuk kering atau serbuk basah yang mengandung inokulum spora dari agen hayati cendawan. Formulasi butiran dapat melindungi terhadap kekeringan serta memberikan dasar makanan untuk cendawan, sedangkan formulasi bubuk sangat mudah pada aplikasinya dengan cara mencampurkannya dengan air sehingga dapat mencapai cakupan besar wilayah aplikasi. Formulasi bubuk juga memungkinkan untuk aplikasi benih (Urquhart dan Punja, 1997; Nur Amin, 2011a, b).

5. Hak Kekayaan Intelektual (HKI)

Pengajaran Biiopestisida dengan pokok bahasan hak kekayaan intelektual (HKI) kami lakukan dengan memberi pemahaman kepada mahasiswa tentang "Peranan Paten Dalam Pengembangan Riset dan Inovasi di Perguruan Tinggi". Adapun materinya meliputi pengajuan permohonan paten, struktur dokumen paten meliputi 1) judul invensi, 2) bidang teknik invensi, 3) latar belakang invensi, 4) uraian singkat invensi, 5) uraian singkat

gambar, 6) uraian lengkap invensi, 7) klaim, 8) abstrak, 9) gambar (bila ada) serta persyaratan fisik deskripsi paten. Mahasiswa juga kami ajarkan mengenai penelusuran pada berbagai website tentang paten diantaranya : www.uspto.gov (AS), www.jpo-miti.go (Jepang), www.ipaustralia.gov.au (australia), www.patens1.ic.qc.ca/intro-e.html (kanada), [www.european-paten-office.org/espacenet /info/index](http://www.european-paten-office.org/espacenet/info/index) (Eropa), www.delphion.com (Umum). Saat ini beberapa paten telah kami ajukan pendaftarannya sebagai rangkaian berbagai penelitian yang telah kami lakukan dalam hubungan dengan biopestisida (Nur Amin, 2011 a, b dan Nur Amin, 2012).

6. Komersialisasi (Wirausaha)

Pembelajaran biopestisida menyangkut komersialisasi (kewirausahaan) kami lakukan dengan mewajibkan kelompok mahasiswa membuat suatu bisnis plan suatu usaha biopestisida. Kertas kerja dari setiap mahasiswa tersebut kemudian kami diskusikan lebih detail dengan setiap kelompok mahasiswa mempresentasikan rencana bisnis plan tersebut. Dari proses pembelajaran tersebut kita mengetahui secara pasti pemahaman mahasiswa tentang entrepreneurship biopestisida.

7. Beberapa Catatan Penting

Pembelajaran biopestisida sebagai suatu Entrepreneurship telah dilakukan di jurusan Hama dan penyakit Tumbuhan selama 3 tahun terakhir dengan beberapa catatan penting.

1. Perlu dibentuk himpunan pengajar Entrepreneurship untuk lebih memfokuskan pengajaran enterprenuer antar universitas lewat video conference, dengan berganti-ganti tofik setiap tahun. Untuk bidang industri pertanian sebaiknya bidang biopestisida dijadikan salah satu bahan kajian.
2. Perlu dukungan nyata dari setiap universitas dalam mewujudkan pembelajaran enterprenuer. Sebagai contoh kami di Universitas Hasanuddin mempunyai Gedung "Teaching Industri" dimana salah satu bagiannya ada Biopestisida dan Biofertilizer. Gedung ini merupakan etalase Universitas dalam mewujudkan "Enterprenuer University"

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada RAMP IPB atas pendanaan "**Enterprenuer Course Development**" dengan tema agens hayati atau biopestisida. Begitu pula kami sampaikan hal yang sama kepada Menteri Negara Riset dan Teknologi lewat pendanaan penelitian **Insentif Riset Terapan**, Begitu pula kepada Menteri Pendidikan dan Kebudayaan lewat pendanaan penelitian **Hibah Kompetensi** dan kepada Badan Litbang Pertanian lewat **Penelitian KKP3T**.

Daftar Pustaka

- Agrios GN. 2005. Plant Pathology. Fifth Edition. Elsevier Academic Press. Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sydney, Tokyo
- FAO. 1997. Code of conduct for the import and release of exotic biological control agents.
- Biocontrol News and Information 18(4): 119N–124N.
- Marrone PG. 2008. Integrated Pest Management (Concept, Tactics, Strategies and Case Studies). Cambridge University Press.
- Greaves MP. 1993. Formulatron of mrcrobral herbrcrdes to Improve performance m the field, in Proceedtngs of 8th EWRS Sympostum "Quantttattve Approaches tn Weed and Herbicide Research and Their Practtcal Appltcatton," Braunschweg, Germany, pp. 2 19-225.
- Menteri Pertanian RI. 1995. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 411/Kpts/TP.120/6/1995 tentang Pemasukan Agens Hayati ke dalam Wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Amin N, Nurariaty A, Melina, Nasruddin A. 2010. Pengembangan Agens Hayati. Laporan Akhir Enterprenuership Couse Development. RAM IPB – Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Amin N. 2011a. Cendawan Endofit Dalam Bentuk Pellet Untuk Pengendalian Hama Penggerek Daun *Oryctes rhinoceros* dan Pemakan Daun *Sexava* sp. Pada Tanaman Kelapa Sawit. Paten No. 00201100017.
- Amin N. 2011b. Cendawan Endofit Sebagai Biopestisida dan Biofertilizer Dalam Bentuk Tablet. Paten No. 00201100098.
- Amin N. 2012. Ekstrak Kompos Sampah Organik Dalam Bentuk Pellet Untuk Pengendalian Penyakit Busuk Buah Kakao *Phytophthora palmivora*. Paten No. 00201200440
- Retchelderfer K. 1984. Factors affecting the economic feasibltlirty of the blologtcal control of weeds, m Proceedings of VI International Symposium on Btological Control of Weeds (Delfosse, E. S , ed), Agrrc Can Bull: 135-144
- Urquhart EJ, PunJa ZK. 1997. Eplphytic growth and survival of *Tlilletopsu pallescens*, a potential blologlcal control agent of *Sphaerotheca jilzlgnea*, on cucumber leaves. Can J Bot. 75, 892-90 1.

PENINGKATAN KEMAMPUAN *TECHNOPRENEURSHIP* MAHASISWA PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN MELALUI PRAKTIKUM TERPADU PENGOLAHAN PANGAN

*Feri Kusnandar*²⁶

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian,
Institut Pertanian Bogor

Abstract

Integrated Food Processing Laboratory (ITP401) is designed to prepare students to be competent as food technology graduates and to become technopreneur. This integrated food processing laboratory course is a capstone course which combines comprehensively a practical work in the areas of industrial management, food processing, food analysis, food quality assurance, food safety system, food business and marketing. The laboratory work utilizes food processing pilot plant, which is designed to mimic a food industrial model. Students can choose one of four food processing technology, i.e. thermal processing technology (pasteurized pasteurization), baking technology (bakery), fermentation technology (fermented milk) and pasta and cereal technology (dried noodle). The approach of student centered learning (SCL) is implemented in this course in order to achieve student's competence to apply food science and technology in a real world situation as well as to improve student's success skills. Industrial visit to give a real picture of food industri and group presentation are held at the end of this course.

1. Pendahuluan

Berdasarkan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), kompetensi lulusan sarjana harus memenuhi tiga 3 (tiga) aspek kompetensi, yaitu (1) aspek kemampuan di bidang kerja; (2) aspek lingkup kerja berdasarkan pengetahuan yang dikuasai; dan (3) aspek kemampuan manajerial. Berdasarkan hal tersebut, Program Studi Teknologi Pangan IPB bertujuan untuk menghasilkan lulusan dengan kompetensi sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1.

Dalam mempersiapkan mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan sebagai sarjana yang kompeten dalam bidang kerjanya (termasuk menjadi seorang technopreneur), dengan pengetahuan dan kemampuan manajerial yang memadai, maka mahasiswa perlu dibekali dengan pengetahuan dan pengalaman praktis dalam menerapkan prinsip-prinsip ilmu dan teknologi pangan secara komprehensif dalam kegiatan proses produksi di industri pangan, sehingga mereka dapat mengenal sedini mungkin kondisi nyata di industri pangan. Pembekalan pengalaman praktis (*hands-on experience*) dalam mengelola proses produksi pada skala lebih besar dapat dilaksanakan

²⁶ Email: fkusnandar@ipb.ac.id

dengan memanfaatkan fasilitas produksi di lini Proses Pengolahan Pangan di Pilot Plant SEAFast Center dan F-Technopark IPB.

Tabel 1. Kompetensi lulusan Program Studi Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor yang diselaraskan dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)

Lingkup KKNI	Kompetensi Lulusan
Aspek kemampuan di bidang kerja	Mampu merancang proses penambahan nilai terhadap bahan pangan berdasarkan prinsip ilmu pangan dengan memadukan berbagai unit operasi untuk menghasilkan produk pangan yang aman dan bermutu.
Aspek lingkup kerja berdasarkan pengetahuan yang dikuasai	Menguasai pengetahuan tentang prinsip-prinsip ilmu pangan dalam menghasilkan produk pangan yang aman dan bermutu di sepanjang rantai pangan.
Aspek kemampuan manajerial	Mampu berkomunikasi secara lisan dan tulisan tentang aspek teknis dan non-teknis, berfikir secara kritis dan bertanggung jawab atas pekerjaannya secara mandiri, bekerja dalam tim, berinteraksi dengan orang yang berbeda latar belakang, terampil dalam berorganisasi dan memimpin dalam berbagai situasi, memanfaatkan sumber-sumber informasi, serta memiliki komitmen terhadap profesionalisme dan nilai-nilai etika.

Pemberian pengetahuan secara komprehensif dan pembekalan pengalaman praktis tersebut diintegrasikan dalam mata kuliah Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan (ITP401) Dalam Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan ini, penekanan utama adalah pada upaya untuk memberikan pemahaman secara komprehensif tentang kegiatan produksi dan bisnis di industri pangan dengan berbekal pada pengetahuan yang telah diperoleh mahasiswa pada mata kuliah/praktikum yang telah diambil sebelumnya. Kegiatan praktikum menerapkan model pembelajaran *student centered learning* (SCL), dimana, kelompok mahasiswa melakukan simulasi untuk mengelola sebuah model industri pangan secara mandiri.

Dalam Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan ini, mahasiswa melakukan simulasi sebagai model industri pangan dimana mereka melakukan proses pembentukan organisasi perusahaan dan pengelolaan sumberdaya manusia yang ada, perencanaan, pengelolaan dan pengendalian proses produksi, penyusunan standar keamanan pangan berbasis sistem HACCP, penyusunan rencana bisnis (*business plan*), registrasi produk pangan untuk memperoleh nomor registrasi (MD dan P-IRT) dan sertifikat halal, dan pemasaran produk. Di akhir kegiatan praktikum, mahasiswa akan melakukan kunjungan lapang ke industri pangan, sehingga dapat membandingkan apa

yang telah dipraktekkan selama praktikum terpadu dengan kondisi nyata yang terjadi di industri pangan.

Melalui praktikum ini, mahasiswa juga dapat meningkatkan *soft skill*-nya, yaitu kemampuan berkomunikasi secara tertulis dan lisan tentang aspek teknis, berfikir kritis dalam mengolah informasi, mengidentifikasi masalah dan alternatif pemecahannya, bekerja kelompok secara efektif dengan individu yang memiliki beragam latar belakang, serta mengelola waktu secara lebih efisien.

2. Rancangan Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan

Deskripsi Mata Praktikum

Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan ini memberikan pengetahuan dan pengalaman praktis (*hands-on experience*) kepada mahasiswa dalam proses produksi pangan di industri model yang meliputi konsep dasar tentang produk akhir yang akan dibuat, spesifikasi bahan baku yang cocok termasuk pemasok bahan, proses pengadaan dan pengujiannya, teknologi beserta proses dan parameternya, serta sarana pendukungnya; pembentukan tim kerja sebagai simulasi organisasi di perusahaan, praktek proses produksi (termasuk pengujian produk akhir, dan implementasi prinsip HACCP), perhitungan-perhitungan biaya produksi dan penetapan harga, dan rencana pemasarannya. dalam pelaksanaannya, kegiatan praktikum terpadu akan terbagi menjadi 4 kelompok proses/produk yang berbeda, yaitu (1) teknologi pengalengan (pasteurisasi saribuah); (2) teknologi pengeringan (mi kering), (3) teknologi fermentasi (susu fermentasi); dan (4) teknologi pemanggangan (bakeri).

Tujuan Praktikum Terpadu

Berdasarkan jabaran di atas, maka tujuan dari Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan ini (ITP401) adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pengalaman praktis untuk mengelola dan menjalankan sebuah model perusahaan pangan, mulai dari proses perencanaan dan pengelolaannya.
2. Memadukan berbagai kegiatan manajerial, proses pengolahan dan analisis (kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik) secara terpadu sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih utuh kepada mahasiswa tentang aplikasi ilmu dan teknologi pangan.
3. Meningkatkan kemampuan aspek non-teknis (*soft-skill*) mahasiswa.
4. Meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menentukan titik-titik kritis dalam proses produksi menurut prinsip HACCP dan merancang rencana bisnis (*bussiness plan*) dan merangsang jiwa kewirausahaan.

Kompetensi yang Diharapkan

Kompetensi mayor yang ingin dicapai oleh mahasiswa setelah mengikuti Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan, sebagaimana diuraikan dalam kompetensi minimal yang direkomendasikan oleh *Institute of Food Technologists* (IFT), adalah sebagai berikut:

1. mampu mengidentifikasi unit operasi yang tepat dalam menghasilkan suatu produk, menguraikan proses transpor dan unit operasi di industri pangan baik teori maupun praktek, dan menerapkan prinsip dan berbagai teknik pengolahan serta pengaruhnya terhadap kualitas produk.
2. mampu menerapkan dan menginkorporasikan prinsip-prinsip ilmu pangan dalam konteks permasalahan saat ini dan merumuskan strategi pengembangan produk pangan.
3. mampu merumuskan pengendalian dan penjaminan mutu produk pangan berdasarkan prinsip-prinsip ilmu pangan.
4. mampu memilih teknik analisis pangan yang tepat sesuai kebutuhan, melakukan berbagai teknik laboratorium dasar dan terapan, serta trampil dalam melakukan pekerjaan di laboratorium analisis pangan secara benar.
5. mampu mengidentifikasi kondisi untuk inaktivasi mikroba patogen, menjelaskan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba, dan mengidentifikasi kondisi sanitasi yang baik agar mikroba patogen dan pembusuk inaktif, terbunuh; serta terhindar dari adanya bahaya kimia dan fisik dalam pangan.

Praktikum terpadu ini juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan *soft skill* mahasiswa, yaitu:

1. mampu mendemonstrasikan kemampuan komunikasi lisan dan tulisan tentang aspek teknis secara baik, berfikir kritis untuk menyelesaikan permasalahan dan menyesuaikan dengan situasi terkini.
2. mampu bekerja secara efektif dengan orang lain dan mampu memimpin dalam berbagai situasi.
3. mampu mengelola waktu secara efektif, merumuskan strategi pelaksanaan pekerjaan secara optimal, dan menangani berbagai kegiatan secara simultan pada berbagai kondisi.
4. mampu bekerja dengan individu yang memiliki beragam latar belakang untuk mencapai hasil maksimal dengan mengedepankan integritas profesional dan nilai-nilai etika.
5. mampu merumuskan strategi untuk selalu belajar.
6. mampu bernegosiasi dalam setiap konflik.
7. mampu mencari, merunut, menyarikan informasi dari berbagai sumber dalam rangka pemecahan berbagai masalah secara kritis.

Kegiatan Praktikum

Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan dilaksanakan selama 14 hari kerja yang setara dengan 3 sks. Kegiatan praktikum mencakup kegiatan kuliah dan praktikum tentang perencanaan dan proses produksi, penyusunan *HACCP Plan* dan Rencana Usaha (*Business Plan*), ujicoba pemasaran, simulasi pendaftaran produk ke Badan POM dan Dinas Kesehatan, simulasi pendaftaran sertifikasi halal ke LPPOM-MUI, kunjungan ke industri pangan,

pre-sentasi golongan dan seminar. Tabel 2 menjelaskan rincian kegiatan praktikum yang akan dilakukan untuk masing-masing bagian.

Peserta Praktikum Terpadu dibagi ke dalam 4 Golongan, yaitu golongan produk saribuah, golongan produk bakeri, golongan produk fermentasi, dan golongan produk mi kering. Tiap golongan praktikum melakukan minimal 3 batch proses produksi untuk masing-masing produk.

Kegiatan Praktikum Terpadu didahului dengan kuliah pengantar tentang filosofi dan tujuan yang ingin dicapai melalui Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan dan pengetahuan mengenai masing-masing produk, perancangan pabrik pangan, organisasi di perusahaan pangan, prinsip *research and development* di industri pangan, strategi pemasaran, teknologi proses produksi dan pengendalian mutu (*quality control*), serta sistem keamanan pangan yang diimplementasikan di industri pangan.

Tiap golongan praktikum akan berperan sebagai sebuah model industri pangan, sehingga harus terdapat organisasi perusahaan dan karyawan produksi yang menjalankan kegiatan persiapan dan proses produksi, pengendalian mutu, perencanaan bisnis dan pemasaran. Untuk membangun komunikasi dan interaksi personil dalam organisasi, setiap golongan harus melakukan pertemuan harian dalam bentuk pertemuan manajemen sebelum praktikum dan setelah pelaksanaan praktikum (waktu pertemuan mengikuti jadwal yang telah ditetapkan).

Tabel 2. Lingkup dan rincian kegiatan Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan

No. Lingkup Praktikum	Rincian Kegiatan Praktikum
1. Penyusunan Model Organisasi Perusahaan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun organisasi perusahaan untuk industri model. • Mengelola model organisasi perusahaan (perencanaan, pengelolaan sumber daya manusia, pendelegasian tugas, monitoring dan evaluasi).
2. Proses Produksi	<ul style="list-style-type: none"> • Merencanakan kegiatan pengadaan untuk proses produksi (bahan baku, ingredien, peralatan produksi, dan kemasan). • Mendesain label kemasan sesuai peraturan yang berlaku • Melakukan simulasi proses registrasi untuk memperoleh nomor registrasi produk (MD/P-IRT) dan sertifikat halal. • Menyusun dan memverifikasi proses produksi. • Melakukan proses riset dan pengembangan dalam menentukan formula produk yang akan diproses. • Mengidentifikasi dan mengendalikan faktor-faktor kritis dalam proses produksi.

No. Lingkup Praktikum	Rincian Kegiatan Praktikum
	<ul style="list-style-type: none">• Mempraktekkan proses produksi dengan menerapkan standar GMP.
3. Pengendalian Sanitasi dan Mutu Dalam Kegiatan Produksi (<i>Quality Control</i>)	<ul style="list-style-type: none">• Merencanakan kegiatan untuk pengendalian sanitasi dan mutu (bahan kimia, peralatan analisis, dan metode analisis).• Melakukan uji untuk mengontrol mutu sanitasi (peralatan, pekerja dan ruang engolahan).• Melakukan uji untuk mengontrol mutu (bahan baku, produk intermediet dan produk akhir).• Melakukan analisis dan interpretasi data untuk digunakan dalam pengendalian mutu (<i>quality control</i>) proses produksi.
4. Penyusunan Rencana Bisnis dan Ujicoba Pemasaran	<ul style="list-style-type: none">• Menyusun rancangan pabrik pangan untuk skala industri kecil/menengah.• Menyusun rencana bisnis untuk industri pangan model (skala kecil).• Menyusun rencana pemasaran produk dan mempraktekkan kegiatan pemasaran produk, dan mengevaluasinya.
5. Penyusunan Rencana HACCP	<ul style="list-style-type: none">• Menyusun dokumen rencana HACCP untuk suatu model industri pangan dengan menerapkan 12 langkah penyusunan rencana HACCP.

Selama melakukan kegiatan proses produksi di area produksi, mahasiswa diwajibkan menerapkan prinsip *Good Manufacturing Practices* (GMP), di antaranya: Setiap orang yang terlibat langsung dalam kegiatan produksi atau memasuki area produksi harus menggunakan perlengkapan kerja yang bersih: Jas lab, sepatu bersih tertutup yang dikhususkan untuk proses produksi, penutup kepala, sarung tangan, dan penutup mulut. Dilarang membawa perlengkapan kerja produksi keluar area produksi; Tidak menggunakan perhiasan dan jam tangan selama kegiatan proses produksi; Selalu mencuci tangan dan memastikan kebersihan diri sebelum memasuki area produksi; Selalu memelihara kebersihan lingkungan, ruang dan peralatan produksi sebelum dan setelah proses produksi.

Secara garis besar, kegiatan praktikum terpadu adalah sebagai berikut:

Penyusunan Model Organisasi Perusahaan

Dalam Praktikum Terpadu ini, satu golongan praktikum (25-30 orang per golongan) berperan sebagai suatu perusahaan pangan yang menjalankan usaha di bidang pangan. Setiap golongan praktikum harus menyusun

organisasi perusahaan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan lingkup bisnis yang dijalankannya. Model organisasi perusahaan yang disusun sekurang-kurangnya harus terdiri dari personil atau kelompok personil yang dapat menjalankan fungsi organisasi dan bertanggung jawab dalam:

1. Proses produksi secara keseluruhan.
2. Pengelolaan karyawan produksi dan *shifting* proses produksi.
3. Penghitungan kebutuhan dan pengadaan bahan baku, ingredien, bahan tambahan dan kemasan.
4. Perencanaan pengadaan peralatan proses produksi.
5. Pengembangan produk (pemilihan formula dan atribut mutu).
6. Disain label kemasan sesuai peraturan pelabelan pangan yang berlaku.
7. Melakukan simulasi proses registrasi produk untuk memperoleh nomor MD ke BPOM dan P-IRT ke Dinas Kesehatan.
8. Melakukan simulasi proses registrasi untuk memperoleh sertifikat halal ke LPPOM-MUI.
9. Pengendalian sanitasi dan higiene: sanitasi air, karyawan, ruang produksi dan peralatan produksi.
10. Perencanaan analisis mutu sebagai bagian dari proses jaminan mutu: persiapan contoh, bahan kimia, media, alat gelas dan peralatan lain, serta pemilihan metode analisis yang dipilih.
11. Pengujian mutu bahan baku, produk antara, dan produk akhir.
12. Proses pengolahan dan interpretasi data dalam rangka pengendalian mutu dan keamanan produk pangan yang dihasilkan.
13. Penyusunan dan implementasi rencana HACCP.

Kegiatan produksi pada skala Industri Kecil

Dalam kegiatan ini, mahasiswa memperoleh pengalaman praktis dalam mendesain, mengelola proses produksi, dan mengembangkan industri pangan dalam format model industri kecil. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan mahasiswa mampu melakukan pengendalian proses produksi untuk mencapai produk yang aman dan bermutu.

Kegiatan yang dilakukan mahasiswa adalah menyusun alur proses produksi di lini pasteurisasi sari buah dan mengidentifikasi faktor-faktor kritis yang harus dikendalikan selama proses produksi, optimasi proses untuk menghasilkan produk yang aman dan bermutu, dan melakukan analisis sanitasi dan mutu dan menggunakan data-data yang diperoleh untuk proses pengendalian sanitasi/higiene (*quality control*) dan mutu dalam proses produksi.

Kegiatan penyusunan rencana bisnis

Dalam kegiatan ini, mahasiswa menyusun rencana bisnis untuk model perusahaan yang dikelolanya. Rencana bisnis harus mencakup (1) Latar Belakang (ulasan ringkas produk, potensi pasar dan konsumen); (2) Informasi Dasar (nama, alamat usaha, pemilik dan pekerja, kualifikasinya); (3) Informasi Produk (bahan baku, proses produksi, pemeriksaan mutu, disain kemasan dan label kemasan sesuai peraturan pelabelan, keunggulan

produk bila ada); (4) Informasi pasar (target konsumen, perkiraan ukuran dan nilai pasar yang masih tersedia, kompetitor); (5) Rancangan tata letak peralatan pabrik; (6) Rencana Pemasaran Produk (Cara distribusi/penjualan produk, bentuk promosi, harga produk di tiap tingkat penjualan (distributor, agen, dan pengecer); (7) Sarana Produksi yang Diperlukan (Lokasi usaha, kondisi bangunan dan peralatan proses, persyaratan sanitasi dan higiene, implementasi sistem HACCP, investasi yang masih diperlukan); (8) Informasi Keuangan yang Diperlukan (Biaya investasi, biaya operasional, perhitungan untung-rugi dan *cashflow*-nya, dan sumber pendanaan); dan (9) Informasi Rencana Pengembangan Bisnis (perkiraan pengembangan bisnis 3-5 tahun ke depan, dan *cash flow forecast*).

Kegiatan penyusunan jaminan sistem keamanan pangan

HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) adalah suatu sistem jaminan mutu yang mendasarkan kepada perhatian bahwa *hazard* (bahaya) dapat timbul pada setiap tahap produksi, tetapi potensi bahaya tersebut dikendalikan dan dikontrol. HACCP adalah bentuk manajemen risiko yang dikembangkan untuk menjamin keamanan pangan dengan pendekatan pencegahan (*preventive*) yang dianggap dapat memberikan jaminan dalam menghasilkan pangan yang aman bagi konsumen. Kunci utama HACCP adalahantisipasi bahaya dan identifikasi titik pengawasan yang mengutamakan pada tindakan pencegahan daripada mengandalkan pada pengujian produk akhir.

Rencana HACCP disusun oleh mahasiswa secara berkelompok (4-5 orang mahasiswa per kelompok) untuk lini proses produksi pada model industri yang telah dijalankan. Penyusunan rencana HACCP berdasarkan 12 tahap penyusunan HACCP Plan, yaitu pembentukan tim HACCP, mendeskripsikan produk, mengidentifikasi pengguna produk, menyusun diagram alir proses produksi, memverifikasi diagram alir proses produksi, melakukan analisis bahaya, menentukan titik kritis, menetapkan batas kritis, menetapkan sistem monitoring titik kritis, menetapkan tindakan koreksi, menetapkan sistem dokumentasi dan menetapkan prosedur verifikasi.

Kegiatan penyusunan laporan

Masing-masing golongan harus mendokumentasikan seluruh kegiatan praktikum ke dalam logbook. Logbook dilaporkan dan ditandatangani setiap hari oleh penyusun dokumen, ketua golongan dan dosen penanggung jawab harian. Di akhir kegiatan praktikum, setiap golongan praktikum harus menyerahkan: (1) Logbook; (2) Laporan Proses Produksi; (3) Rencana HACCP; (4) Rencana Bisnis; (5) formulir isian registrasi produk ke BPOM dan Dinas Kesehatan; (6) formulir isian registrasi sertifikasi halal (LPPOM-MUI); (7) Bahan presentasi (*power point*); dan (8) Dokumentasi (*soft copy*). Di akhir kegiatan Praktikum Terpadu, setiap golongan akan mempresentasikan hasil pelaksanaan praktikum dalam Seminar Praktikum Terpadu.

3. Lesson Learned dan Kendala yang Dihadapi

Dari pelaksanaan kegiatan Praktikum Terpadu yang telah dilaksanakan, beberapa *lesson learned* yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

- Mahasiswa ter-*expose* dengan kegiatan di industri pangan, baik dalam bentuk model industri pangan yang dikelola maupun dengan membandingkannya dengan industri *real*.
- Mahasiswa dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dalam kuliah secara komprehensif dalam kegiatan produksi di industri pangan, sehingga dapat dipahami keterkaitan antara satu mata kuliah dengan mata kuliah lainnya.
- Mahasiswa memiliki pengalaman dalam mengelola industri pangan secara mandiri, sehingga dapat membekali mereka bila akan menjadi wirausahawan setelah lulus.
- Mahasiswa dapat meningkatkan kemampuan *soft skills*-nya, seperti kemampuan berorganisasi dan memimpin dalam organisasi, bekerja dalam tim, berkomunikasi, bernegosiasi, berfikir kritis, dan *work under pressure*. Kemampuan ini sangat diperlukan sebagai calon *technopreneur*.

Beberapa kendala dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan praktikum terpadu ini adalah sebagai berikut:

- Waktu pelaksanaan hanya 14 hari dengan kegiatan yang sangat padat dengan kegiatan produksi yang dibatasi hanya 3 batch. Berdasarkan hasil review kegiatan praktikum ini, diputuskan untuk mengalihkan kegiatan penyusunan HACCP dalam mata kuliah yang terpisah, sehingga waktu yang dialokasikan untuk topik tersebut dapat digunakan untuk menambah batch proses produksi, sehingga kegiatan pengelolaan produksi dapat ditingkatkan menjadi 5-6 batch.
- Jumlah mahasiswa per golongan masih dinilai terlalu banyak (28-30) orang agar mahasiswa dapat secara aktif mengikuti kegiatan praktikum. Direncanakan akan menambah satu topik praktikum lagi, yaitu teknologi pengalengan sehingga dapat dibuka 5 topik per kegiatan praktikum dengan jumlah mahasiswa per golongan yang lebih kecil (20-25 orang).

Daftar Pustaka

KusnandarF, dkk. 2012. Penuntun Praktikum Terpadu Pengolahan Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, FATETA IPB

**PENERAPAN KURIKULUM TECHNOPRENEURSHIP BERBASIS TEKNOLOGI
FARMASI PADA MATA KULIAH PENGANTAR MANAJEMEN DAN
KEWIRAUSAHAAN**

**Siti Muslichah*²⁷, Nuri, Bambang Kuswandi*, Afifah Machlaurin*,
Ika Puspita Dewi***

*Fakultas Farmasi Universitas Jember, Jl.Kalimantan I No.2 Jember. Jawa
Timur
Telp/Fax 0331-324736,

Abstrak

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memaparkan pengalaman dalam penerapan kurikulum technopreneurship berbasis teknologi farmasi pada mata kuliah manajemen dan kewirausahaan. Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa farmasi Universitas Jember, yang bertujuan untuk membekali mahasiswa prinsip manajemen dalam bidang kefarmasian dan konsep entrepreneurship khususnya yang terkait dengan produksi barang dan jasa sediaan farmasi bahan alam serta kemampuan melihat peluang usaha. Program ini merupakan kegiatan pengembangan kurikulum kewirausahaan yang berbasis teknologi (technopreneurship) yang didukung oleh RAMP IPB yang dilaksanakan mulai semester genap 2010/2011. Bentuk kegiatannya adalah perancangan kurikulum dan pengajaran yang tidak hanya memberikan pengetahuan teoritis saja, tetapi juga memberikan pengalaman praktis kepada mahasiswa. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan motivasi mahasiswa dalam berwirausaha serta dapat menumbuhkan ide-ide kreatif baik dalam menemukan peluang usaha, pembuatan produk, maupun cara memasarkan produk. Meskipun tidak dapat dipungkiri pada pelaksanaan tahun pertama ini menemui beberapa hambatan dalam penggalan ide bisnis yang terkait dengan teknologi farmasi, namun di masa-masa mendatang akan terus dibenahi dan ditambahkan materi yang terkait dengan usaha yang memanfaatkan teknologi farmasi.

Kata kunci : kurikulum technopreneurship, mata kuliah kewirausahaan, teknologi farmasi

1. Pendahuluan

Beberapa tahun terakhir ini konsep technopreneurship menjadi sangat populer di banyak kalangan, dibahas dalam banyak forum, dan dikembangkan di banyak negara dengan dukungan penuh dari pemerintah. Sebagai contoh Finlandia salah satu negara yang berhasil dalam pengembangan *Knowledge Based Economy*. Sebelum era tahun 90-an, negara ini mengandalkan sumber daya alam sebagai penggerak utama ekonomi.

²⁷ Email: siti.m3@gmail.com

Mulai di awal tahun 90-an sejalan dengan berkembangnya teknologi komunikasi, Finlandia beralih ke bisnis teknologi. Hal tersebut ditandai dengan revolusi bisnis yang dilakukan oleh perusahaan lokal negara tersebut yang bernama Nokia. Perusahaan yang awal mulanya adalah perusahaan kayu yang memproduksi kayu lapis. Kini telah menjadi salah satu produsen *mobile-phone* raksasa dunia.

Technopreneurship merupakan gabungan dari kata “technology” dan “entrepreneurship” (Gonzales 2008 dalam Depositario *et. al.*, 2011). Technopreneurship bisa diartikan sebagai suatu proses yang merupakan sinergi dari kemampuan yang kuat pada penguasaan teknologi serta pemahaman yang menyeluruh mengenai konsep kewirausahaan (Sosrowinarsidiono, 2010). Jelas disini bahwa ada dua komponen utama yang perlu diamati dalam kaitan dengan pembahasan technopreneurship yaitu teknologi dan entrepreneurship. Teknologi digunakan untuk merujuk pada penerapan praktis ilmu pengetahuan ke dunia industri atau sebagai kerangka pengetahuan yang digunakan untuk menciptakan alat-alat, untuk mengembangkan keahlian dan mengekstraksi materi guna memecahkan persoalan yang ada. Sedangkan kata entrepreneurship berasal dari kata entrepreneur yang merujuk pada seseorang atau agen yang menciptakan bisnis/usaha dengan keberanian menanggung resiko dan ketidakpastian untuk mencapai keuntungan dan pertumbuhan dengan cara mengidentifikasi peluang yang ada (Zimmerer & Scarborough, 2007). Jadi bisa dikatakan seorang technopreneur adalah orang yang memiliki semangat untuk membangun suatu usaha yang secara karakter adalah integrasi dari kompetensi penerapan teknologi. Sehingga diharapkan munculnya suatu unit usaha yang bersifat teknologis yaitu unit usaha yang secara nyata memanfaatkan teknologi aplikatif dalam proses inovasi, produksi, pemasaran bahkan dalam internal operasi usahanya.

Pengembangan teknologi akan sangat berpengaruh terhadap daya saing suatu negara dalam kompetisi global. Inovasi teknologi yang kontinu dan tepat guna membutuhkan sebuah penguasaan kompetensi serta otoritas ilmiah dalam implementasi teknologi tersebut. Untuk itu diperlukan sumber daya manusia yang berkualitas sebagai ahli-praktisi dalam masing-masing bidang keilmuan dan aplikasinya, tidak terkecuali bidang ilmu farmasi. Untuk menanamkan budaya serta jiwa wirausaha kepada mahasiswa farmasi, dan menumbuhkembangkan wirausaha-wirausaha baru, maka mahasiswa diberikan mata kuliah Kewirausahaan.

Pembelajaran dalam mata kuliah kewirausahaan pada umumnya masih menggunakan metode lama yaitu perkuliahan klasikal/konvensional sehingga mahasiswa kurang memiliki daya tanggap (respon) terhadap permasalahan-permasalahan yang ada di dunia bisnis secara nyata terutama yang terkait dengan penggunaan teknologi untuk diaplikasikan menjadi suatu unit usaha. Oleh karenanya untuk menghasilkan seorang technopreneur diperlukan suatu metode pembelajaran yang dapat menjembatani pengetahuan tentang suatu teknologi dan bagaimana menjadikannya produk yang bisa dipasarkan. Diharapkan dengan diterapkannya program ini lulusan mahasiswa farmasi akan mempunyai

mindset sebagai pencipta lapangan kerja dan bukan pencari kerja yang akan menambah permasalahan pengangguran intelektual akibat terbatasnya lapangan pekerjaan.

2. Pelaksanaan Program

Program ini merupakan kegiatan pengembangan kurikulum kewirausahaan yang berbasis teknologi (*technopreneurship*) yang didukung oleh RAMP IPB, yang dilaksanakan mulai semester genap 2010/2011. Jumlah mahasiswa yang mengikuti program ini sebanyak 93 orang. Semua peserta berasal dari Fakultas Farmasi Universitas Jember dengan berbagai angkatan. Dalam pelaksanaan program ini meliputi penyampaian materi/pokok bahasan, penugasan yang diberikan dan dinamika kelas, evaluasi singkat diakhir penyampaian materi, serta pencapaian tujuan akhir dari program.

Materi Kuliah Manajemen dan Kewirausahaan

Sesuai dengan tujuan mata kuliah ini yaitu agar mahasiswa memahami konsep manajemen dan kewirausahaan yang terdiri dari pengertian, ruang lingkup, karakter kewirausahaan, ide-ide/pejuang usaha, rencana bisnis, proposal bisnis, kewirausahaan pelayanan kefarmasian, produksi obat herbal, dan pengenalan hak kekayaan intelektual dan manajemen pemasaran, maka mahasiswa sebelum menyusun rencana bisnis mendapatkan kuliah mengenai manajemen umum dan kewirausahaan di bidang farmasi. Selain itu di awal kuliah diberikan materi tentang pola pikir wirausaha agar terjadi perubahan *mindset* dari mahasiswa. Untuk meningkatkan motivasi dalam berwirausaha, kepada mahasiswa juga diberikan *role of model* dari praktisi wirausaha sukses di bidang kefarmasian. Pada kuliah tamu di hadirkan Bapak Suprpto Ma'at, seorang farmasis dan konseptor obat herbal "Stimuno", yang menceritakan bagaimana beliau menemukan potensi miran untuk diteliti dan bagaimana perjalanan penelitian beliau sampai menjadi produk yang diapresiasi oleh Dexa Medica. Stimuno hanyalah salah satu dari banyak penelitian yang beliau lakukan. Kehadiran wirausahawan sukses di bidang yang sama dengan yang dipelajari mahasiswa akan menumbuhkan motivasi yang besar untuk bisa melakukan hal serupa. Mahasiswa juga bisa melihat bagaimana karakter *technopreneur* yang sukses, bagaimana mereka menggali ide dan mengenali pasar. Pada tahun-tahun berikutnya kehadiran dosen tamu dengan cerita suksesnya sebagai *technopreneur* akan selalu diagendakan dalam mata kuliah kewirausahaan untuk menumbuhkan semangat berwirausaha bagi mahasiswa.

Penugasan dan Dinamika Kelas

Perkuliah terdiri dari 14 pertemuan. Pada pertemuan pertama dilakukan penjelasan mengenai metode pembelajaran, tugas yang akan diberikan, sistem penilaian, penunjukan koordinator kelas, dan pembagian kelompok. Kelas dibagi menjadi 10 kelompok yang masing-masing kelompok diberikan tugas untuk membuat rencana bisnis yang akan dilakukan selama satu semester. Tiap kelompok diberi kesempatan untuk menggali ide dan

membahas rencana bisnis masing-masing dengan didampingi oleh dosen pengampu mata kuliah baik pada saat kuliah maupun pada waktu di luar kelas.

Tiap kelompok membuat proposal bisnis untuk mendapatkan modal usaha. Proposal ini harus dipresentasikan di depan kelas. Sebenarnya presentasi dilakukan tiga kali yaitu pada saat pemaparan ide bisnis, presentasi analisis peluang dan pembuatan rencana bisnis serta terakhir pada saat presentasi laporan akhir. Pada saat presentasi rencana usaha, setiap kelompok mendapatkan masukan-masukan, baik dari dosen pembimbing maupun dari peserta lain untuk memperbaiki rencana usaha tersebut. Mahasiswa cukup aktif mengikuti jalannya presentasi. Kesempatan bertanya juga dijadikan ajang *sharing* ide usaha, pengembangannya maupun implementasi ide tersebut di lapangan. Karena waktu yang terbatas, diskusi kadang dilanjutkan di luar jam kuliah.

Selain mendapat masukan pada saat presentasi rencana usaha, pada pertemuan berikutnya diberikan materi kuliah yang terkait rencana usaha dan wawasan tentang wirausaha barang dan jasa di bidang kefarmasian, juga dihadirkan seorang wirausahawan yang sukses membuat dan memasarkan obat herbal sebagai *role of model*. Sehingga mahasiswa bisa bertanya tentang kesulitan yang mereka hadapi pada saat memulai usaha dan bagaimana cara mengatasinya.

Pada akhir kuliah klasikal, juga ada kesempatan bertanya maupun diskusi. Misalnya pada akhir mata pelajaran manajemen pemasaran, ada waktu bagi mahasiswa untuk berdiskusi mengenai strategi marketing mix yang akan mereka lakukan pada usaha mereka. Pada akhir jam kuliah, beberapa perwakilan kelompok memaparkan strategi *marketing mix* mereka yang kemudian dikritisi oleh mahasiswa lainnya.

Dalam pelaksanaan kuliah manajemen dan kewirausahaan dengan metode ini, sambutan mahasiswa cukup baik, hal ini ditandai dengan antusiasme mahasiswa dalam mengikuti program baik pada saat jam pelajaran maupun di luar jam kuliah. Jika mahasiswa menemui kesulitan di dalam pelaksanaan tugas, mahasiswa dapat berkonsultasi dengan dosen pengampu mata kuliah. Umumnya mahasiswa berkonsultasi mengenai kesulitan dalam hal produksi, baik kesulitan dalam pemenuhan bahan baku maupun masalah yang ditemui selama proses produksi.

Implementasi ide bisnis dilakukan baik diluar jam kuliah maupun pada saat jam kuliah yang sudah ditentukan, dimana tiga pertemuan akhir mahasiswa aktif di luar sehingga tidak ada tatap muka di kelas. Pelaksanaan produksi dan pemasaran produk diserahkan sepenuhnya pada mahasiswa disesuaikan dengan kepadatan aktivitas dari masing-masing anggota kelompok.

Evaluasi Singkat di Akhir Penugasan

Evaluasi akhir pengajaran tidak dilakukan dengan memberikan tes tertulis. Evaluasi dilakukan terhadap rencana usaha dan pelaksanaan usaha yang dapat dilihat dari laporan akhir pelaksanaan usaha. Unsur-unsur yang

dinilai dari tugas mata kuliah kewirausahaan adalah sisi kreatifitas dan inovasi, pelaksanaan ide, dan pemasaran serta pelaporan.

Pencapaian Tujuan Akhir Program

Secara umum dapat disampaikan bahwa tujuan akhir perkuliahan yaitu memberi bekal teoritis dan pengalaman praktis dalam berwirausaha dapat dicapai. Meskipun sebagian mahasiswa mengeluh mengenai padatnya jadwal kuliah dan praktikum, sehingga mereka harus meluangkan waktu ekstra untuk melaksanakan ide bisnis, namun pada akhirnya mahasiswa dapat melaksanakan ide bisnis mereka dengan baik. Hal ini ditandai dengan suksesnya masing-masing kelompok dalam memasarkan produk mereka. Selain sebagian besar target produksi terpenuhi bahkan berlebih, tidak ada kelompok yang mengalami kerugian. Pada tahap pemasaran, masyarakat sasaran masih dalam skope terbatas, yaitu mahasiswa dan masyarakat umum di sekitar lokasi usaha. Mahasiswa mengoptimalkan promosi *word of mouth* dan pasar rakyat di alun-alun kota.

Mahasiswa merasa mendapatkan manfaat dari sistem pembelajaran dalam mata kuliah manajemen dan kewirausahaan secara langsung, karena selain mendapatkan ilmu dan motivasi melalui kuliah klasikal juga mendapatkan pengalaman berharga dalam implementasi ide bisnis. Pengalaman tersebut berupa pengalaman dalam berorganisasi yaitu bekerja dalam team, pemecahan masalah produksi, maupun pengalaman dalam memasarkan produk. Mahasiswa juga menilai perkuliahan yang telah dilaksanakan dapat menumbuhkan ide-ide kreatif dalam membangun suatu usaha.

Sebenarnya pada pelaksanaan program ini juga akan dilakukan kunjungan lapang pada industri obat tradisional di daerah Gresik, namun pada saat yang sudah dijadwalkan industri tersebut sedang melakukan pemasangan alat baru, sehingga kunjungan di batalkan.

3. Hambatan Yang Dihadapi

Dalam pelaksanaan perkuliahan Pengantar Manajemen dan Kewirausahaan ini mengalami beberapa hambatan teknis. Hambatan ini ada yang bisa diatasi pada saat pelaksanaan program ada yang akan dilaksanakan pada tahun berikutnya. Hambatan pertama adalah mengenai penggalan ide bisnis yang terkait dengan bidang kefarmasian. Tenaga pengajar sulit mengarahkan mahasiswa ke arah kewirausahaan yang ada muatan teknologi terbaru karena terbatasnya pengetahuan terhadap aplikasi-aplikasi teknologi dalam pembuatan produk yang terjangkau sehingga bisa dibeli oleh masyarakat. Hal ini mengingat peserta mata kuliah ini berasal dari beberapa angkatan. Untuk tahun berikutnya seharusnya peserta mata kuliah ini dibatasi minimal semester enam. Pemberian contoh-contoh usaha yang bergerak dalam bidang kefarmasian yang memanfaatkan teknologi mutlak dilakukan.

Hambatan berikutnya adalah kesulitan mahasiswa dalam meluangkan waktu untuk pelaksanaan ide bisnis di luar jam kuliah. Masalah ini di lakukan upaya pengatasan dengan cara pengaturan jadwal kerja disesuaikan dengan

kesibukan masing-masing personil dengan cara membagi tugas dan pengorganisasian kelompok. Mahasiswa juga ada yang mengalami kesulitan dalam proses produksi misalnya penyediaan bahan baku dan produk yang bermasalah. Hal ini diatasi dengan cara berkonsultasi dengan dosen pengampu dan pendampingan dosen pada tiap-tiap kelompok.

4. Keberhasilan Perubahan dan Pengembangan Mata Kuliah

Tujuan penerapan kurikulum technopreneurship adalah untuk meningkatkan entrepreneurship dengan mengembangkan pendidikan kewirausahaan teknologi guna mendorong terciptanya technopreneur-technopreneur baru. Adanya Technopreneurship Course Development yang merupakan program pengembangan kurikulum technopreneurship dari RAMP IPB yang bekerjasama dengan berbagai perguruan tinggi telah meningkatkan kesadaran mahasiswa dalam menciptakan teknologi baru dan pengembangan bisnis berbasis inovasi.

Meskipun ide-ide kewirausahaan yang muncul dari peserta didik kurang memiliki muatan aplikasi teknologi terbaru terutama aplikasi ilmu kefarmasian, namun kegiatan ini telah membuka wawasan mahasiswa dan memotivasi mereka untuk bisa menciptakan lapangan kerja bagi mereka sendiri dan orang lain. Mahasiswa baru bisa memunculkan ide-ide yang menitikberatkan pada penambahan inovasi pada produk yang sudah ada di pasaran atau menciptakan diversifikasi produk yang sudah ada. Tumbuhnya budaya technopreneurship memang membutuhkan usaha yang terus menerus untuk mengubah *mindset* dari peserta didik. Sebagaimana diketahui, kebanyakan generasi muda tidak dibesarkan dalam budaya wirausaha. Jadi meskipun mereka secara akademis pandai namun belum tentu bisa mengubah pengetahuannya untuk mandiri dan bisa menciptakan lapangan kerja. Selain itu diperlukan kerjasama yang saling menguntungkan dari pihak perguruan tinggi dan dunia usaha agar nantinya hasil-hasil teknologi temuan mahasiswa dapat diaplikasikan dan dimanfaatkan oleh kalangan industri, tidak hanya menjadi hiasan pada ruang perpustakaan saja.

Berdasarkan pengalaman pada saat pelaksanaan program ini, ada beberapa aspek yang harus mendapatkan prioritas utama dalam upaya perbaikan pengajaran technopreneurship pada masa yang akan datang yaitu penekanan pada peranan teknologi farmasi dengan memberikan contoh usaha yang bergerak dalam bidang kefarmasian yang utamanya memanfaatkan teknologi sebagai motor penggerakannya. Selain itu pembelajaran kewirausahaan ini diprioritaskan pada inovasi dan kreatifitas mahasiswa sedangkan aplikasinya perlu dilakukan pendampingan di luar perkuliahan, sehingga tidak semua proposal bisa didanai, namun dipilih yang paling inovatif dan diterapkan aplikasinya secara nyata. Pelaksanaan program ini hanya berlangsung satu semester yang masa efektifnya hanya sekitar 4 bulan. Keberhasilan sebuah usaha tidak bisa dinilai hanya dalam waktu beberapa bulan saja. Sehingga sebenarnya untuk membentuk sebuah usaha yang sukses perlu pembelajaran yang terus menerus dari mahasiswa sendiri. Hal ini hanya bisa terwujud jika semua pihak mendukung

terbentuknya iklim entrepreneur di kampus misalnya dengan adanya UKM Kewirausahaan.

Pendidikan technopreneurship bisa dilakukan dengan berbagai cara yaitu bisa sebagai pelajaran pokok dalam memberikan pengetahuan kewirausahaan berbasis teknologi atau bisa sebagai model pembelajaran yang dapat dipadukan dengan system pembelajaran yang ada atau sistem kurikulum dan pembelajaran technopreneurship dapat diadaptasikan sesuai dengan program studi yang ada. Namun pendidikan technopreneurship akan cepat diserap oleh mahasiswa jika pada setiap mata kuliah apapun, juga memasukkan unsur technopreneurship.

5. Kesimpulan

Salah satu cara untuk menumbuhkan jiwa berwirausaha di kalangan mahasiswa adalah dengan mengembangkan kewirausahaan yang berbasis teknologi (technopreneurship). Technopreneurship Course Development merupakan program Pengembangan Kurikulum Technopreneurship dari RAMP IPB yang bekerjasama dengan berbagai perguruan tinggi, salah satunya adalah Universitas Jember, yang pada kesempatan ini diwakili Fakultas Farmasi dalam rangka untuk merancang kurikulum technopreneurship pada mata kuliah Pengantar Manajemen dan Kewirausahaan.

Pembelajaran dalam mata kuliah kewirausahaan pada umumnya masih menggunakan metode lama yaitu perkuliahan klasikal/konvensional sehingga mahasiswa kurang memiliki daya tanggap (respon) terhadap permasalahan-permasalahan yang ada di dunia bisnis secara nyata terutama yang terkait dengan penggunaan teknologi untuk diaplikasikan menjadi suatu unit usaha. Oleh karenanya untuk menghasilkan seorang technopreneur diperlukan suatu metode pembelajaran yang dapat menjembatani pengetahuan tentang suatu teknologi dan bagaimana menjadikannya produk yang bisa dipasarkan.

Meskipun dalam pelaksanaannya masih belum muncul ide-ide usaha yang berbasis teknologi baru, namun program pembelajaran ini telah membuka wawasan mahasiswa mengenai konsep technopreneurship sekaligus memotivasi mereka untuk berwirausaha. Program ini membutuhkan usaha pengembangan dan dukungan terus menerus agar budaya technopreneurship segera tercipta di kalangan mahasiswa khususnya mahasiswa farmasi Universitas Jember.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada *Recognition And Mentoring Program* - IPB (RAMP IPB) atas dukungan dana selama pelaksanaan program penerapan kurikulum technopreneurship ini.

Daftar Pustaka

Depositario DPT, Aquino NA, Feliciano KC. 2011. Entrepreneurial Skill Development Needs of Potential Agri-Based Technopreneurs, *J. ISSAAS*. Vol. 17. No.1:106-120

- Nurseto T. 2010. Pendidikan Berbasis Entrepreneur, *Jurnal pendidikan Akuntansi Indonesia*, Vol.8, No.2, UNY, Yogyakarta
- Sosrowinarsidiono. 2010. *Membangun Sinergi Teknologi dengan Kemampuan Kewirausahaan Guna Menunjang Kemandirian Bangsa*, dalam Munas Asosiasi Perguruan Tinggi Ilmu dan Informatika, Politeknik Telkom, Bandung
- Zimmerer T, Scarborough NM. 2007. *Essentials of Entrepreneurship and Small Business Manajement*, Ed. V, Pearson, New Jersey.

PENGEMBANGAN MINDSET INCREASING RETURN DALAM PENDIDIKAN TEKNOPRENEURSHIP

Arman Hakim Nasution²⁸

POKJA Technopreneurship
Program Studi Manajemen Bisnis, Laboratorium PSMI, Jurusan Teknik
Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS) - Kampus
Sukolilo Surabaya. Telp : 031-5939361

Abstrak

Pertumbuhan increasing return yang bersifat eksponensial menjadi pola natural dalam sistem ekonomi global yang berlaku saat ini, yang pengaruhnya akan meliputi peningkatan jumlah permintaan dan penawaran (supply and demand) hingga sistem bunga majemuk yang diterapkan perbankan.

Mengingat bahwa pola increasing return telah berjalan secara sistemik dalam sistem bisnis global, maka mekanisme sistem ekonomi yang mampu menghasilkan pola pertumbuhan yang bersifat increasing harus bisa dipahami, diimplementasikan, dan menjadi mindset bagi para teknopreneur dalam mengelola perusahaan/entitas bisnisnya.

Dibutuhkan 3 (tiga) karakter pendidikan teknopreneur yang inovatif untuk mentransformasi tujuan increasing return, yaitu : (1) skill dan mindset kreatifitas sebagai komponen pendukung kemampuan inovasi dan diversifikasi, (2) skill dan spirit team work sebagai komponen pendukung partnership, (3) konsep berpikir integratif dan sistem thinking sebagai komponen pendukung kemampuan mengintegrasikan sub komponen partial menjadi komponen nilai tambah hulu hilir sebagaimana konsep rantai suplai ekonomi.

Kata kunci: *increasing return, inovasi, partnership, kreatif thinking*

1. Latar Belakang

Pertumbuhan bisnis adalah sesuatu aktivitas alamiah yang menjadi tujuan setiap entitas bisnis dalam menjamin keberlanjutan dan berkembangnya perusahaan. Dalam terminologi pertumbuhan ekonomi makro, dikenal model pertumbuhan seimbang (*balanced growth*) yang sinonim dengan pertumbuhan eksponensial (Groth et al, 2007).

Begitu pentingnya persoalan pertumbuhan menyebabkan bermunculanlah model-model matematis atau perhitungan untuk analisis masalah tersebut. Yang sangat terkenal dan menjadi pionir model pertumbuhan ialah model eksponensial sederhana yang diperkenalkan pertama kali oleh Robert Malthus. Dalam model yang dikenal dengan sebutan *Malthusian growth model*, pertumbuhan eksponensial populasi penduduk yang semakin meningkat terjadi ketika pertumbuhan penduduk berada pada

²⁸ HP: 081331468839. Email: armanhakim.nasution@gmail.com

tingkatan konstan dari pertumbuhan majemuk/*compound interest* (Sutrisno, 2008). Oleh karena itu, pertumbuhan ekonomi makro ini oleh Groth et al disebut pertumbuhan seimbang mengingat bahwa pertumbuhan populasi sebagai pemicu permintaan (demand) sifatnya cenderung eksponensial.

Dalam perkembangannya, model pertumbuhan eksponensial ini diaplikasikan juga untuk model-model pertumbuhan teknologi dan inovasi (Meyer and Valle, 1975), model bunga majemuk (compounding interest) dalam nilai uang terhadap waktu/time value of money (Crosson and Needles, 2008), hingga ekonomi ditingkat mikro (perusahaan), sehingga disebut juga sebagai model *increasing return* (Bailey, 2000).

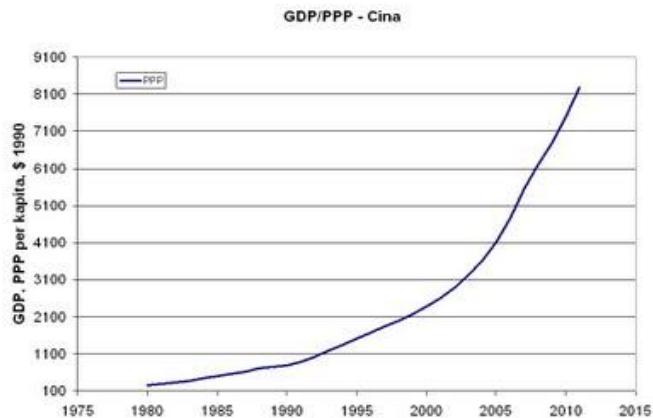
2. Permasalahan

Pertumbuhan *increasing return* yang bersifat eksponensial menjadi pola natural dalam sistem ekonomi global yang berlaku saat ini, dimana pengaruhnya akan meliputi peningkatan jumlah permintaan dan penawaran (*supply and demand*) hingga sistem bunga majemuk yang diterapkan perbankan. Pertumbuhan populasi yang *increasing* akan memicu permintaan yang bersifat *increasing* juga, sehingga dibutuhkan kemampuan supply yang sifatnya juga *increasing* agar mampu mengimbangi perubahan demand. Kredit perbankan yang membebankan bunga pinjaman modal secara *increasing* akibat penerapan bunga majemuk juga harus diimbangi dengan kemampuan menghasilkan keuntungan (laba) usaha yang juga bersifat *increasing*.

Mengingat bahwa pola *increasing return* telah berjalan secara sistemik dalam sistem bisnis global, maka mekanisme sistem ekonomi yang mampu menghasilkan pola pertumbuhan yang bersifat *increasing* harus bisa dipahami, diimplementasikan, dan menjadi mindset bagi para teknopreneur dalam mengelola perusahaan/entitas bisnisnya. Tujuan akhir dari pemahaman, implementasi, dan penanaman mindset ini adalah agar mereka mampu membangun daya saing (competitiveness) secara lebih baik, baik pada level perusahaan (mikro) maupun pada level makro.

3. Menciptakan Kondisi Increasing Return

Meskipun model pertumbuhan eksponensial yang menghasilkan *increasing return* adalah bersifat ideal, tetapi hal ini tetap memungkinkan untuk dihasilkan dengan perencanaan yang tepat (Groth et al, 2007). Secara makro ekonomi, pertumbuhan *Gross Domestic Product (GDP)* China selama 30 tahun membuktikan validitas terjadinya kondisi *increasing return*, ketika dilakukan ungkitan teknologi dan inovasi sebagai bagian dari kebijakan intervensi pemerintahan yang tepat (IMF Report, 2011).



Gambar 1. Model pertumbuhan GDP China 1980 sampai 2010

Mengingat bahwa *GDP per capita (per capita income)* adalah salah satu pendekatan dalam mengukur laju perkembangan ekonomi suatu negara dalam menciptakan standar hidup bangsa dan peningkatan yang berkelanjutan dalam jangka panjang (Porter, 2002), maka bisa disimpulkan bahwa plotting pertumbuhan tersebut menunjukkan China sebagai negara yang mampu mencapai perkembangan kesejahteraan ekonomimasyarakatnya secara eksponensial.

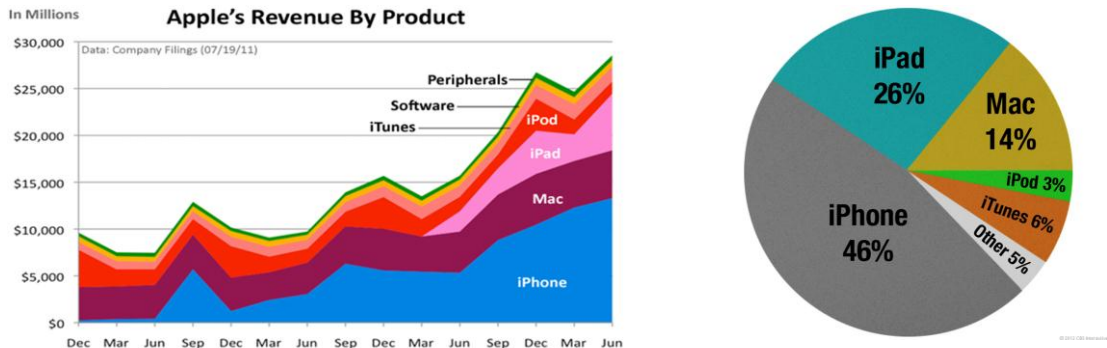
Ditingkat makro ekonomi, sektor manufaktur yang sifatnya padat modal dengan penerapan teknologi maju, seperti industri elektronik, TIK, mesin dan perlengkapan mesin, serta banyak lainnya lagi adalah berpotensi untuk menghasilkan karakteristik *increasing returns*. Produktivitas pada industri dengan karakteristik *increasing returns* dapat ditingkatkan secara berkelanjutan dengan inovasi teknologi. Apple, Inc membuktikan bahwa kombinasi multiproduk di dunia TIK terbukti efektif menjaga pendapatan total perusahaan tetap berada dalam kurva eksponensial (*increasing return*) sebagaimana Gambar 2 berikut. Di tingkat perusahaan dalam negeri, pencapaian kinerja Bank Mandiri, Telkom, dan Garuda Indonesia adalah contoh yang menarik dalam kemampuan bisnis BUMN Indonesia untuk bersaing secara global dan menghasilkan pola pertumbuhan *increasing* (Arman and Hermawan, 2012)

Untuk mengimplementasikan sistem bisnis yang mampu menghasilkan pola pertumbuhan *increasing return*, dibutuhkan pemahaman mekanisme dasar *increasing return* yang akan dijelaskan dalam sub bab berikut.

Mekanisme Dasar Increasing Return

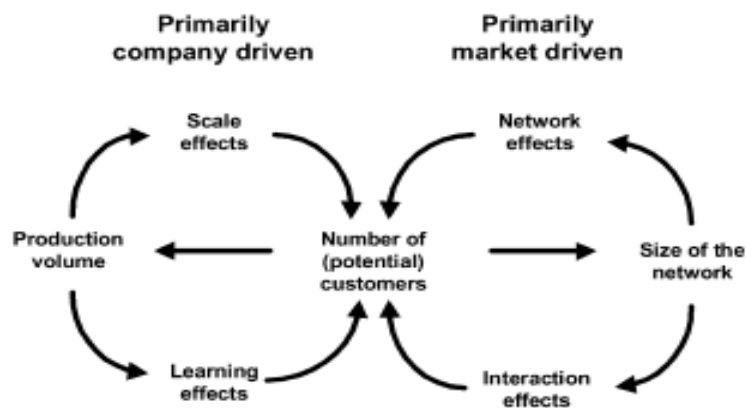
Ada perbedaan antara konsep *increasing return* dengan *diminishing return* yang diperkenalkan oleh Marshall (1890) dan diformalkan istilahnya pada era revolusi industri. Bila *diminishing return* menghasilkan teori ekonomi keseimbangan sempurna dimana tidak ada perusahaan tunggal yang dapat mendominasi pasar dengan keunggulan daya saing karena adanya mekanisme umpan balik negatif dari pasar, maka *increasing return* mengakomodasi tindakan-tindakan inovasi yang menghasilkan akumulasi

manfaat dan keunggulan dalam perusahaan sebagai “creative destruction” sebagaimana istilah yang dikemukakan Joseph Schumpeter (dalam Vandermerwe, 1997).



Gambar 2. Agregat pendapatan Apple's Inc (hingga Juli 2012) (Sumber: CBS Interactive)

Ada empat sumber penyebab umum menurut Arthur (dalam Hartigh and Langerak, 2001) yang akan menentukan apakah perusahaan akan mampu menghasilkan model pertumbuhan *increasing return* atau tidak, yaitu *scale effect*, *learning effect*, *market effect* dan *interaction effect*. Keempat sumber penyebab tersebut dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) tahapan, dimana *scale effect* dan *learning effect* mewakili product level, sedangkan *market effect* dan *interaction effect* mewakili market level.



Gambar 3 . Sumber pertumbuhan increasing return

Bila perusahaan hanya memiliki daya saing pada *product level* (*company driven*), seperti kualitas dan harga, maka pertumbuhan bisnisnya akan cenderung bersifat *diminishing return* mengikuti siklus hidup produk. Pertumbuhan bisnis *increasing return* akan diperoleh apabila perusahaan juga mempunyai daya saing pada *market level* (*market driven*), selain memiliki kekuatan pada *product level* (Hartigh and Langerak, 2001). Pengembangan model simulasi dinamik dengan mengakomodasi model stokastik akibat variable acak dari permintaan potensial dan memasukkan

tahapan inovasi produk sebagai pelengkap *product level* dan *market level* dari model sebelumnya akan menghasilkan model yang selaras dengan konsep Stan Shih *Smiling Curve* dan *Supply Chain Economic* (Arman and Sutrisno, 2010, Arman and Hermawan 2012).

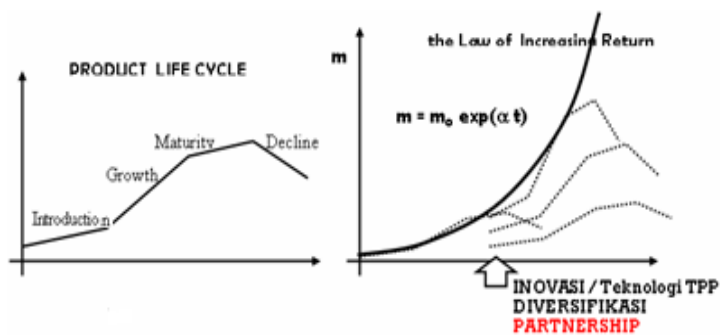
Rekonstruksi Model Increasing Return

Model increasing return akan bisa diciptakan bila dilakukan penguatan rantai suplai ekonomi, baik untuk setiap perusahaan (single company), kelompok perusahaan (group company), hingga kebijakan industrinya. (Sutrisno, 2008).

Dibutuhkan kemampuan setiap perusahaan (single company) untuk membangun kemitraan (partnership) dalam wujud kelompok perusahaan (group company) yang kuat. Kemitraan yang kuat dan berkelanjutan menurut Mariotti (dalam Hafsah, 1999) harus memiliki prinsip saling memerlukan, saling memperkuat, dan saling menguntungkan.

Untuk menghasilkan kemitraan yang kuat, perlu dikembangkan *Supply Chain Economy* (rantai suplai ekonomi) yang dibentuk oleh gabungan kelompok aktivitas Manajemen Teknologi (*Technology Management*) dan Teknologi Rantai Suplai (*Supply Chain Technology*). Kelompok aktivitas Manajemen Teknologi terdiri atas aktivitas riset, prototyping, product development, hingga manufacturing. Kelompok aktivitas Teknologi Rantai Suplai terdiri atas aktivitas logistik, distribusi dan marketing. Kedua kelompok aktivitas tersebut bila dilakukan dengan selaras dan tepat akan menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang bersifat eksponensial (Zhang and Dong, 2003, Zhang, 2005; Sutrisno, 2008, Arman and Sutrisno, 2010; Arman and Hermawan, 2012).

Dalam rangka membangun kualitas pertumbuhan increasing, pertumbuhan eksponensial akan dipengaruhi dan diganggu oleh faktor kompetisi ataupun keterbatasan sumber daya. Adanya dominasi faktor kompetisi atau keterbatasan tersebut akan menyebabkan kondisi diminishing return yang membentuk model dasar pertumbuhan secara logistik (sigmoidal), sehingga dibutuhkan inovasi dan kreativitas untuk menahan kondisi diminishing yang tidak diharapkan tersebut menjadi increasing. Tiga faktor utama penghasil pola pertumbuhan increasing, yaitu inovasi sebagai bagian dari pertumbuhan endogen, diversifikasi dan partnership merupakan kunci utama untuk menahan kondisi diminishing menjadi increasing (Romer, 1984; Sutrisno, 2008).



Gambar 4. Kondisi Diminishing versus Increasing Return dengan Inovasi, Diversifikasi, dan Partnership

4. Pengembangan Mindset Increasing Return

Inovasi adalah kata kunci penting dalam menghasilkan pertumbuhan eksponensial. Makna inovasi dalam perspektif manajemen teknologi dan engineering berarti kemampuan “mendesain” produk yang berbeda, efisien, dan multiguna (Bordogna, 1997; BIS, 2010). Dalam perspektif bisnis, inovasi tidak sekedar “mendesain” produk, tetapi juga sekaligus “mendesain” dan “menjualnya”. Dengan demikian, kegiatan inovasi akan mewakili kurva *Supply Chain Economy*-nya dari hulu hingga hilir, mulai dari tahapan riset hingga marketing (Arman and Hermawan, 2012).

Mengingat bahwa ada 3 (tiga) faktor utama penghasil pola pertumbuhan increasing, yaitu inovasi, diversifikasi dan partnership, maka dibutuhkan suatu translasi model sistem input proses dan output dari sistem pendidikan teknopreneurship. Bila input bisa didefinisikan sebagai mahasiswa yang berkualitas, sedangkan output yang ingin dihasilkan adalah lulusan dengan kualitas kemampuan inovasi, diversifikasim dan partnership yang baik, maka proses yang diharapkan dalam mengelola input menjadi output ini adalah pendidikan yang inovatif berorientasi teknopreneurship yang berlandaskan : (1) skill dan mindset kreatifitas sebagai komponen pendukung kemampuan inovasi dan diversifikasi, (2) skill dan spirit *team work* sebagai komponen pendukung partnership, (3) konsep berpikir integratif dan sistem thinking sebagai komponen pendukung kemampuan mengintegrasikan sub komponen partial menjadi komponen nilai tambah hulu hilir sebagaimana konsep rantai suplai ekonomi.

5. Penutup.

Industri teknologi tinggi seperti TIK yang direpresentasikan oleh kemampuan penguatan market level seperti yang dihasilkan oleh Apple. Inc, Google android, dan Facebook adalah contoh kasus “ideal” dari konsep *increasing return*. Meskipun demikian, konsep increasing return tetap bisa diterapkan pada semua lini bisnis dan kebijakan industry dengan memodifikasi terminology yang ada sesuai dengan “nature” bisnisnya. Sebagai contoh, industri surat kabar Jawa Pos ditingkat *social effect* menggunakan strategi meraup komunitas untuk memperkuat dan

mempertahankan oplahnya. Ditingkat *network effect*, Jawa Pos melakukan sharing berita via JPNN (Jawa Pos News Network) kepada seluruh koran lokal di Indonesia.

Kasus kebangkitan entrepreneurship di China membuktikan pentingnya masalah pola pikir, spirit, dan budaya, yang bukan sekedar masalah bisnisnya semata. Berkaca dari Cina, ternyata pesatnya kemunculan spirit dan gen entrepreneurship di China menurut Naisbitt di picu oleh seruan Deng Xiao Ping untuk melakukan "emansipasi pikiran". Gen entrepreneurship ini secara makro dibingkai dalam sasaran strategis abad 21: "mengubah China dari bengkel kerja dunia menjadi innovator dunia". Hasilnya, hingga akhir tahun 2008, dua pertiga pelaku ekonomi di China adalah sektor swasta.

Kisah sukses pendidikan kreatif China adalah "menyelaraskan" pendidikan sains, teknologi, dan seni (IPTEKS) dengan pendidikan bisnis sebagaimana slogan favorit pimpinan perusahaan otomotif Chery, Yin Tongyao adalah : "*Pelajari pengendalian biaya dari orang Jepang, ketegasan dari orang Korea, akurasi teknologi dari orang Jerman, dan ketrampilan pemasaran dari orang Amerika*".

Penyelarasan pendidikan sebagaimana istilah Yin Tongyao, serta emansipasi pikiran Deng Xiao Ping yang menyelaraskan pola pikir, spirit, dan budaya adalah merupakan penterjemahan dari mekanisme increasing return, yang tidak sekedar berpikir masalah pada produk level, tetapi juga mengarah ada kualitas market level yang menyangkut penguatan *social effect* dan *network effect* yang antara lain wujudnya adalah penetrasi budaya melalui teknologi. Mari kita kembangkan mekanisme increasing return dalam pendidikan teknopreneur kita berbasis skill, mindset dan spirit kreatifitas dan kerjasama tim dengan modifikasi yang lebih baik dari China, Korea, maupun Jepang. Budaya *partnership* yang menjadi salah satu landasan *increasing return* harus bisa kita elaborasi dalam pendidikan teknopreneurship karena budaya ini telah mengakar dalam slogan kebersamaan "gotong royong".

Daftar Pustaka

- Arman HN, Hermawan K. 2012. *Supply Chain Economic, Rekonstruksi Daya Saing Increasing Return*, Penerbit Andi, Des 2012
- Arman HN, Sutrisno. 2011. *A Preliminary Quantitative Growth Model of Companies Under Increasing Return*, SENTI -UGM, 26 Juli, 2011.
- BIS, Business Innovation System. 2010. *Sources of Economic Growth*, BIS Economics Paper no.9, <http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/economics-and-statistics/docs/e/10-1213-economic-growth.pdf>
- Crosson SV, Needles BE. 2008. *Managerial Accounting (8th Ed)*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Hartigh E, Langerak F .2001. *Managing Increasing Returns*, European Management Journal Vol. 19, No. 4, pp. 370–378, Pergamon, Elsevier Science Ltd
- Hafsah MK. 1999. *Kemitraan Usaha*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta, hal. 51.

- Porter ME. 2002. *Competition and Antitrust: A Productivity-Based Approach*, Harvard Business Scholl, May 2002.
- Romer PM. 1986. *Increasing Return and Long Growth*, Journal of Political Economy, 94 Oktober 1002 1037.
- Sutrisno. 2008. *Menuju Indonesia Pemain Utama Ekonomi Dunia*, Graha Ilmu Publisher, Yogyakarta.
- Vandermerwe S. 1997. *Increasing Returns:Competing for Customers in the Global Market*. Journal of World Business/32(4)/1997
- Zhang, D. 2006. *A network economic model for supply chain versus supply chain competition*, The International Journal of Management Science, Elsevier.
- <http://www.washingtonpost.com/wpdyn/content/article/2006/05/19/AR2006051901760.html>
- <http://web.mit.edu/krugman/www/arthur>.

STRATEGI DAN KEBIJAKAN INOVASI PENGEMBANGAN AGROINDUSTRI ROTAN DI KALIMANTAN TENGAH

Saputera

Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

Abstract

*Rattan is a lot of natural resources contribute to local revenue and foreign exchange, but in reality there is no concrete data on the potential and spread, so that the population status is not known in nature. On the other hand the destruction of forests (deforestation) increased from year to year and continuous harvesting dikawatirkan would threaten the sustainability of the species-pseies plant cane in it. Utilization of plant cane for every / regions differ both in terms of species and their usefulness. But cane cultivation by the Central Kalimantan is limited to two types, namely economical rattan (*Calamus trachycoleus*) and garden (*Calamus caesius*). Efficient Rattan is a type that are excellent farmers in the three districts because of its ease of cultivation, high production, and the growth pace.*

Problems cane in Central Kalimantan now is a) price rattan always fluctuate, b) as a result of the export ban PP rattan prices decline sharply, c) the limitations of the market, d) information on the type of quality rattan demand by consumers, e) information on the type of products processed from raw rattan demand by consumers, f) limitations of Human Resources to process rattan to produce finished materials of rattan, g) limited capital an opportunity to build a rattan processing industry, and h) the cultivation and processing of rattan in farm level is still traditional.

Thus, the government needs to find a strategy and innovation policy proper, dealing with some aspect of the other aspects of culture, finance, infrastructure, information, business, partnerships, licensing opportunities, promotion of trade and institutional support. Strategy and policy innovation to do is a) to develop a general framework that is conducive to innovation and business rattan, b) institutional strengthening and support of science and technology / R & D, 3) develop the ability to absorption by rattan processing industry, c) cultivate collaboration for innovation and increase the diffusion of innovations from R & D results, d) promote a culture of innovation, e) to cultivate and strengthen the integrity of the system of innovation and the promotion of national and regional industry cluster, and f) alignment with global developments.

Keywords : rattan, strategy, policy, innovation

1. Pendahuluan

Keaneka ragaman flora di hutan tropis di Kalimantan, dan khususnya Kalimantan Tengah sangat tinggi yang tercermin dari kekayaan jenis tumbuh-tumbuhan, yang berupa pohon-pohonan, semak belukar, perdu,

tanaman merambat, epiphyt, lumut, jasad renik, ganggang dan jamur. Dari jenis-jenis tumbuhan hutan tersebut ada kelompok jenis tumbuhan dari family falmae, yaitu rotan yang peran manfaat sebenarnya sudah dapat dirasakan khasiatnya bagi penduduk setempat, mauapun dalam perdagangan lokal, nasional dan internasional.

Rotan merupakan sumberdaya alam yang banyak sekali memberikan kontribusi terhadap pendapatan daerah dan devisa negara, namun kenyataannya belum ada data yang konkret mengenai potensi dan penyebarannya, sehingga belum diketahui status populasinya di alam. Disisi lain kerusakan hutan (*deforestation*) yang meningkat dari tahun ketahun dan pemanenan yang terus menerus dikhawatirkan akan mengancam kelestarian spesies-pseies tumbuhan rotan di dalamnya.

Sebagai komoditi yang dapat diandalkan untuk penerimaan Negara, Rotan telah dipandang sebagai komoditi perdagangan hasil hutan bukan kayu yang cukup penting bagi Indonesia. Produk rotan ini juga telah menambah penerimaan ekspor unggulan selain minyak dan gas bumi serta dapat disejajarkan dengan penerimaan ekspor utama lainnya seperti kopi, karet dan minyak sawit. Disaming itu, inustri rotan juga memenuhi persyaratan pengembangan ekspor bukan migas, karena (a) memanfaatkan sumberdaya alam negeri, (b) dapat memeperbesar nilai tambah, (3) dapat bersaing di pasar dunia, dan (d) dapat menyerap tenaga kerja (Erwinsyah, 1999).

Menurut Saputera dan Rajudinnor, (2008) di Kalimantan Tengah, hampir semua kabupaten memiliki potensi rotan. Namun yang paling banyak habitat rotan yaitu di kabupaten Kotawaringin Timur, Kabupaten Katingan, dan Kabupaten Kapuas. Banyak masyarakat lokal yang sangat tergantung dengan komoditas rotan ini, terutama sebagai bahan baku untuk pembuatan kerajinan dan ekspor bahan baku dari rotan itu sendiri. Sumber daya rotan di provinsi Kalimantan Tengah sungguh sangat besar.

Pemanfaatan tumbuhan rotan bagi setiap/daerah memiliki perbedaan baik dilihat dari segi spesies maupun kegunaannya. Hal ini tentu saja menimbulkan daya tarik bagi berkembangnya usaha pemanfaatan tumbuhan rotan yang menguntungkan dari sisi ekonomi, karena ada peluang diversifikasi produk, namun kondisi ini juga meransang meningkatnya pemanenan tumbuhan rotan dari alam dan sekaligus memperluas skala geografis permasalahan yang dihadapi dalam upaya pelestarian pemanfaatannya. Namun budidaya rotan yang dilakukan oleh masyarakat di Kalimantan Tengah hanya terbatas pada dua jenis ,yaitu rotan irit (*Calamus trachycoleus*) dan taman (*Calamus caesius*). Rotan irit merupakan jenis yang menjadi primadona petani di tiga kabupaten tersebut karena kemudahan dalam budidaya, produksi yang tinggi, dan kecepatan dalam pertumbuhan. Hanya beberapa petani yang tertarik untuk menanam rotan taman, karena produksi yang dihasilkan lebih rendah, walaupun secara kualitas produk rotan ini lebih baik dari rotan irit, namun dari segi harga tidak terlalu jauh berbeda. Dalam 1 ha produksi rotan irit mencapai 7 ton, sedangkan rotan taman hanya 3 ton. Hingga kini cukup sulit memperoleh data sekunder untuk mendukung kegiatan kajian ini, sehingga kajian kegiatan perusahaan

hulu hilir ini sebagai langkah awal dalam penyusunan informasi dunia rotan di provinsi Kalimantan Tengah.

Akan tetapi meskipun ekspor bahan baku rotan telah dibatasi dengan tujuan meningkatkan industri rotan dalam negeri namun kenyataannya ekspor meubel rotan juga tetap mengalami penurunan. Apabila pada tahun 2005 mencapai 128 ribu ton dengan nilai 1347 juta US\$ maka pada tahun 2009 turun menjadi 58 ribu ton dengan nilai 188 juta US\$. Demikian juga halnya jumlah perusahaan rotan yang semakin sedikit dimana per Desember 2009 sebanyak 220 perusahaan (43%) gulung tikar, 208 perusahaan (40%) dalam kondisi buruk dan 136 perusahaan (17%) bertahan (Komisi Pengawas Persaingan Usaha Republik Indonesia, 2010). Kebijakan pemerintah seharusnya menggali potensi kesejahteraan yang belum termanfaatkan dari sumberdaya rotan sehingga seluruh potensi *welfare* dari sumberdaya rotan termanfaatkan, bukan mengalihkan kesejahteraan yang sudah tergalang dari satu kelompok ke kelompok lainnya (Lisman Sumardjani, 2010).

2. Potensi Rotan di Kalimantan Tengah

Kabupaten Katingan merupakan salah satu Kabupaten penghasil rotan terbesar di Kalimantan Tengah, memiliki bentangan hutan alam yang luas dan kaya berbagai macam jenis pohon dan hasil hutan ikutan lainnya (rotan) yang memiliki potensi ekonomi cukup tinggi. Ada beberapa jenis rotan yang terdapat di Kabupaten Katingan. Dari 128 jenis rotan yang telah teridentifikasi digunakan secara lokal dan diperdagangkan secara komersial di Indonesia. Jenis rotan yang paling banyak dari 7 marga yang ada adalah marga *Calamus* yaitu 73 jenis, sedangkan pada marga yang lain masing-masing *Daemonorops* 31 jenis, marga *Korthalsia* 14 jenis, marga *Plectocomia* 2 jenis, marga *Plepcomiopsis* 3 jenis, marga *Myrialepis* 2 jenis dan marga *Ceratolobus* sebanyak 3 jenis. Dari beberapa marga yang disebutkan diatas, marga *Calamus* dan marga *Daemonorops* merupakan marga yang bernilai ekonomis tinggi (Disperindag, Kabupaten Katingan, 2012)

Untuk kebun rotan Taman/Sega dan Irit di Kalimantan Tengah sendiri diperkirakan seluas 1,5 juta Ha dengan potensi 1,4 juta ton/tahun yang tersebar di Kabupaten/Kota dengan rincian disajikan pada Tabel 1.

Dari data Tabel 1 tersebut di atas Kabupaten Katingan memiliki luas kebun sekitar 325.000 ha dengan potensi produksi sebesar 300.000 ton/tahun atau sekitar 21.42% dari total produksi Kalimantan Tengah. Daerah lain yang dekat dengan Kabupaten Katingan adalah Kabupaten Kota Waringin Timur yang memiliki luas kebun rotan 100.000 ha dengan perkiraan produksi rotan 100.000 ton/tahun dan Kabupaten Kapuas seluas 55.000 ha dengan potensi produksi 50.000/tahun. Di samping itu ketiga Kabupaten tetangga yaitu Kabupaten Kotawaringin Timur, Kabupaten Seruyan dan Kabupaten Lamandau tersebut belum memiliki industri pengolahan rotan. Dengan demikian bila di lihat dari letak industri pengolahan rotan di Kabupaten Katingan yang cukup strategis, maka dimungkinkan kedua Kabupaten tersebut termasuk pemasok bahan baku untuk kebutuhan industri pengolahan rotan di Kabupaten Katingan.

Tabel 1. Potensi Hasil Perkebunan Rotan Provinsi Kalimantan Tengah

No.	Kabupaten/Kota	Perkiraan Luas Kebun (Ha)	Perkiraan Potensi Produksi (Ton/Tahun)
1.	Palangka Raya	25.000	30.000
2.	Sukamara	55.000	50.000
3.	Kotawaringin Barat	55.000	50.000
4.	Lamandau	55.000	50.000
5.	Seruyan	180.000	170.000
6.	Kotawaringin Timur	100.000	100.000
7.	Katingan	325.000	300.000
8.	Gunung Mas	55.000	50.000
9.	Pulang Pisau	55.000	50.000
10.	Kapuas	55.000	50.000
11.	<i>Barito Timur</i>	<i>55.000</i>	<i>50.000</i>
12.	Barito selatan	325.000	300.000
13.	Barito Utara	105.000	100.000
14.	Murung Raya	55.000	50.000
	Jumlah	1.500.000	1.400.000

Sumber : Laporan Tahunan Disperindag Provinsi Kalimantan Tengah 2011.

Walaupun demikian untuk menjaga kelangsungan peningkatan ketersediaan bahan baku perlu diantisipasi beberapa hal antara lain a) agar tidak terjadi alih fungsi lahan budidaya rotan menjadi lahan tanaman perkebunan menjadi perkebunan kelapa sawit, b) perlu dilakukan penyuluhan tentang teknologi budidaya rotan oleh instansi pemerintah terkait, agar hasil produksi sesuai dengan yang diharapkan dan c) perluantisipasi terhadap kebakaran yang terjadi pada musim kemarau pada lahan kebun rotan dengan melakukan penyuluhan kepada petani rotan agar selalu membersihkan kebun rotan secara kontinyu (Rusan at al. 2010).

Hasil produksi rotan selain dijual ke industri besar di pulau jawa, juga dimanfaatkan sebagai bahan baku anyam-anyaman oleh beberapa anggota masyarakat. Jenis kerajinan anyam-anyaman tersebut sangat bervariasi dan beragam bentuknya, seperti Tas, Topi, Tikar, Keranjang, dan lain sebagainya. Perjalanan usaha kelompok tersebut ternyata tidak berjalan lama seperti yang diharapkan, karena Penampung lokal (PERUSDA) tidak mampu mengembangkan akses pemasaran dengan baik. Pada waktu itu pemasaran hanya terbatas pada seberapa banyak jumlah dan jenis pesanan dari konsumen saja. Akibat dari itu, ketika permintaan semakin berkurang dan upaya PERUSDA untuk pengembangan pasar sangat lemah, maka usaha anyam-anyaman yang dijalankan oleh kelompok masyarakat tersebut menjadi tidak terorganisir dengan baik dan sampai pada saat sekarang ini tidak berjalan sama sekali. Usaha dilakukan secara individual dan untuk pesanan lokal dari masyarakat sekitar saja. Selama ini jalur pemasaran, dari petani rotan dijual kepada pedagang pengumpul dalam bentuk rotan basah, kemudian pedagang pengumpul melakukan proses pengolahan selanjutnya dan menjualnya dalam bentuk rotan kering dengan berbagai ukuran dan kualitas kepada industri pengolahan rotan dan pedagang besar yang berada di wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Menurut Porter (2003) beberapa

kekuatan yang mempengaruhi persaingan dalam sebuah industri, yaitu: pemasok (*Supplier*), pembeli (*Buyers*), barang substitusi (*Substitutes*), pendatang baru potensial (*Potential Entrance*), dan para pesaing industri, yaitu persaingan di antara perusahaan yang ada dalam industri (*Industry Competitors*).

3. Permasalahan Rotan di Kalimantan Tengah

Rotan sebagai primadona petani dan industri saat ini sudah menjadi persoalan petani dan pengrajin, persoalan pertama; setelah dibukanya proyek lahan gambut 1 juta hektar di Kabupaten Kapuas membawa dampak yang cukup besar terhadap kebun-kebun rotan petani, penggusuran, kebakaran kebun utamanya, sehingga saat ini tanaman rotan yang tersisa sangat sedikit. Persoalan kedua, tata niaga rotan sedikit membingungkan masyarakat penghasil rotan dan pemerintah daerah provinsi Kalimantan Tengah.

Masalah utama yang hingga kini belum terselesaikan adalah kepentingan kegiatan pengusahaan hulu hilir rotan. Persoalan tersebut pernah dilontarkan oleh Lisman Sumardjani (2010) dalam *Roadmap Mencapai Kelestarian Rotan untuk Pemanfaatan dan Kesejahteraan Bangsa* menyatakan bahwa "Ada dua kelompok kepentingan utama yang mempunyai aspirasi berbeda, yakni kelompok hulu dan kelompok hilir. Kelompok hulu terdiri dari petani dan pengolah rotan asalan menjadi rotan setengah jadi. Kelompok hilir terdiri dari industri pengolah rotan setengah jadi menjadi rotan olahan jadi. Kelompok hulu memiliki preferensi tidak ada larangan ekspor rotan dalam segala bentuk, asal, dan jenis, sementara kelompok hilir memiliki preferensi adanya pembatasan ekspor rotan asalan dan setengah jadi tetapi membebaskan ekspor rotan olahan".

Kebijakan penting pertama yang ditetapkan pemerintah berkaitan dengan perdagangan rotan adalah larangan ekspor rotan asalan dari seluruh wilayah Indonesia. Kebijakan ini dituangkan dalam Keputusan Menteri Perdagangan dan Koperasi Nomor: 492/Kp/VII/79 tanggal 23 Juli 1979. Pertimbangan penetapan kebijakan ini adalah (a) sudah mulai dikenalnya hasil olahan rotan Indonesia di pasaran dunia; (b) upaya meningkatkan pertumbuhan industri ekspor barang jadi rotan, memperluas kesempatan kerja, dan meningkatkan penerimaan devisa Negara; dan (c) memelihara supply rotan. Seperti telah dikemukakan, kebijakan ini mengubah komposisi ekspor rotan Indonesia, yaitu penurunan ekspor rotan mentah sampai menjadi nol dan peningkatan ekspor rotan setengah jadi dan barang jadi rotan.

Pertumbuhan barang jadi rotan membutuhkan bahan baku, yaitu rotan setengah jadi. Sementara itu, pada saat bersamaan, rotan setengah jadi masih diperkenankan untuk diekspor. Akibatnya, terjadi persaingan antara pemenuhan bahan baku industri dan ekspor. Untuk mempercepat pertumbuhan industri ekspor barang jadi rotan, maka ditetapkan Keputusan Menteri Perdagangan Nomor: 274/Kp/X/86 tanggal 7 Oktober 1986 yang kemudian disempurnakan menjadi Keputusan Menteri Perdagangan Nomor: 1907/Kp/VI/88 tanggal 30 Juni 1988. Kebijakan ini berisi larangan ekspor

rotan mentah dan rotan setengah jadi yang berdampak kepada penurunan ekspor barang jadi Negara-negara yang mengimpor rotan setengah jadi, seperti Singapura dan Hongkong.

Larangan ekspor rotan mentah dan setengah jadi ini kemudian dicabut dengan ditetapkannya Keputusan Menteri Perdagangan Nomor : 179/Kp/VI/92 Tanggal 8 Juni 1992. Pada tahun 2009, Menteri Perdagangan mengeluarkan peraturan Nomor 36/M-DAG/PER/8/2009 tentang Ketentuan Ekspor Rotan pada 11 Agustus 2009 yang intinya memperketat ekspor rotan asalan dan setengah jadi, yaitu; (a) Rotan W/S dari jenis rotan Taman/Sega (*Calamus caesius*) dan Irit (*Calamus trachycoleus*) dengan diameter 4 mm sampai dengan 16 mm; dan (b) Rotan Setengah Jadi dari jenis rotan Taman/Sega dan Irit, dan Rotan Setengah Jadi bukan dari jenis rotan Taman/Sega dan Irit dalam bentuk poles halus, kulit dan hati. Sedangkan Rotan yang dilarang diekspor meliputi; (a) Rotan Asalan; (b) Rotan W/S dari jenis rotan Taman/Sega dan Irit yang diameternya dibawah 4 mm dan diatas 16 mm; dan (c) Rotan W/S bukan dari jenis rotan Taman/Sega dan Irit. Keputusan Menteri Perdagangan pada tahun 2009 kemudian dirubah menjadi Keputusan Menteri Perdagangan RI No. 28/M-DAG/PER/10/2011 tentang Pelarangan Ekspor Rotan.

Terlepas dari berbagai regulasi yang diterapkan Pemerintah, hingga saat ini industri rotan Indonesia baik hulu dan hilir masih mengalami penurunan kinerja yang diakibatkan berbagai hal. Data Departemen Perdagangan menunjukkan bahwa semenjak tahun 2004 hingga 2009, volume bahan baku rotan mengalami penurunan. Apabila tahun 2004 volume ekspor rotan mencapai 33.970 ton, maka pada tahun 2009 volumenya hanya 27.863, 59 ton. Dengan demikian tercatat bahwa sejak tahun 2004 hingga 2009 penurunan ekspor bahan baku rotan sebesar 18%.

Alih fungsi hutan menjadi lahan perkebunan sawit menyebabkan bahan baku rotan juga menjadi berkurang. Belum lagi harga rotan yang diperoleh petani saat ini masih berfluktuasi sehingga menyebabkan keengganan petani rotan berusaha tani tanaman rotan. Disisi lain pembelian rotan saat ini masih bersifat monopoli, sehingga harga rotan yang diperoleh petani dibeli dengan harga semau pengumpul. Nilai tambah hasil pengolahan rotan saat ini masih dinikmati provinsi lain. Ini merupakan sebagian gambaran umum yang dialami oleh petani rotan kita di Kalimantan Tengah saat ini. Bila dilihat dari aspek budidaya rotan saat ini kelihatan adanya ketidak jelasan tugas dari fungsi instansi yang menangani masalah budidaya rotan yaitu antara dinas kehutan dan perkebunan, dengan demikian dipandang perlu adanya penataan ijin penggunaan lahan yang tepat sehingga tidak terjadi alih fungsi lahan tanaman rotan menjadi tanaman lainnya, dan pembinaan yang intensif terhadap petani oleh berbagai instansi terkait

Dari aspek pendanaan petani rotan pada khususnya masih lemah sehingga untuk pengembangan budidaya dan usaha kerajinan dalam bentuk usaha kerajinan rumah tangga susah berkembang. Dengan demikian dipandang perlu untuk memperkuat sumber pendanaan dan memfasilitasi usaha produktif khususnya perkebunan rotan dan industri kerajinan rotan agar petani rotan dapat mengakses kredit perbankan dan lembaga keuangan

bukan bank, memperbanyak lembaga pembiayaan dan memperluas jaringan sehingga dapat diakses oleh subsistem hulu dan hilir perusahaan rotan. Disamping itu dengan tingkat pengetahuan petani yang rendah dalam mengakses perbankan maka diharapkan peran pemerintah dan perbankan untuk memberikan kemudahan kepada petani untuk memperoleh pendanaan secara cepat, tepat, mudah, murah, dan tidak diskriminatif dalam pelayanan sesuai peraturan perundangan yang berlaku dan membantu pelaku usaha hulu dan hilir rotan mendapatkan pembiayaan dan jasa/produk keuangan lain yang disediakan perbankan dan lembaga keuangan bukan bank, baik menggunakan sistem konvensional maupun sistem syariah dengan jaminan yang disediakan pemerintah.

Kemitraan usaha antara petani dan pengusaha sangat kurang, padahal aspek kemitraan ini sangat penting dalam pengembangan rotan di daerah. Dengan demikian dipandang perlu mendorong dan mewujudkan kemitraan antar Usaha Mikro, Kecil, Menengah dan Usaha Besar, mewujudkan kemitraan antara usaha ekonomi produktif skala mikro, kecil dan menengah dan skala Usaha Besar. Menurut Gray et al, (1992) perlu dorongan agar terjadinya hubungan saling menguntungkan dalam pelaksanaan transaksi usaha antar usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, sehingga tercipta hubungan yang saling menguntungkan dalam pelaksanaan transaksi usaha antar usaha hulu dan hilir pada skala mikro, kecil dan menengah dan Usaha Besar, serta mengembangkan kerjasama meningkatkan posisi tawar bagi usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah. Disamping itu perlu mendorong terbentuknya struktur pasar yang menjamin tumbuhnya persaingan usaha yang sehat dan melindungi konsumen dan mencegah terjadinya penguasaan pasar dan pemutusan usaha oleh orang perseorangan atau kelompok tertentu yang merugikan usaha hulu dan hilir tanaman rotan. Begitu juga dengan tata cara dan jenis perizinan usaha dengan sistem pelayanan perizinan terpadu satu pintu agar lebih disederhanakan, dan membebaskan biaya perizinan usaha bagi Usaha Mikro dan memberikan keringanan biaya perizinan bagi Usaha Kecil.

Bila dilihat dari aspek kesempatan berusaha dipandang perlu adanya peran pemerintah pusat maupun daerah dalam pengembangan rotan, sehingga usaha ini bukan saja sebagai usaha sampingan tetapi dipandang sebagai usaha yang menjanjikan. Walaupun saat ini lokasi sentra industri kerajinan rotan sudah ada di beberapa Kabupaten tetapi masih belum di Kabupaten lain. Begitu juga lokasi perkebunan rotan rakyat, dan lokasi pengolahan bahan mentah menjadi bahan setengah jadi. Dengan demikian dipandang perlu untuk dilakukan pembenahan sampai kepada menetapkan alokasi waktu berusaha untuk usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah di sub-sektor perdagangan ritel, mencadangkan biaya dan jenis kegiatan usaha yang memiliki kekhususan proses, bersifat padat karya, serta mempunyai warisan budaya yang bersifat khusus dan turun temurun, menetapkan bidang usaha yang di cadangkan untuk usaha hulu rotan skala mikro, kecil dan menengah serta bidang usaha yang terbuka untuk skala Usaha Besar dengan syarat harus bekerjasama dengan usaha hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, melindungi usaha hulu dan hilir rotan skala

mikro, kecil dan menengah, mengutamakan penggunaan produk yang dihasilkan oleh usaha hulu dan hilir rotan skala mikro dan kecil melalui pengadaan secara langsung, memprioritaskan pengadaan barang atau jasa dan pemborongan kerja Pemerintah dan Pemerintah Daerah.

Dari segi aspek promosi dagang dan dukungan kelembagaan ditingkat hulu sampai hilir pengembangan rotan di Kalimantan Tengah masih kurang tertata dengan baik. Dengan demikian dipandang perlu pengembangan dan perluasan pasar mengenai suatu produk, baik dari segi kualitas, manfaat, maupun harga sehingga mudah disentuh pasar dan dapat berkembang secara berkesinambungan, menarik minat konsumen dalam jumlah tertentu dalam upaya pemasaran hasil produksi, sehingga para pelaku usaha dapat mengembangkan dan meningkatkan baik hasil produksi maupun jumlah dan kualitas produk sesuai dengan permintaan pasar, dan untuk menjangkau akses pasar yang luas melalui berbagai jaringan informasi yang tersedia. Sedangkan permasalahan yang berkaitan dengan aspek dukungan kelembagaan diperlukan upaya yang ditujukan untuk mengembangkan dan meningkatkan fungsi inkubator, lembaga layanan pengembangan usaha, konsultan keuangan mitra bank, dan lembaga profesi yang sejenis lainnya sebagai lembaga penunjang pengembangan skala mikro, kecil dan menengah. Selanjutnya pengembangan usaha ditujukan sebagai upaya pemerintah dan pemerintah daerah memfasilitasi pengembangan usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah dalam bidang : produksi dan pengolahan, pemasaran, sumberdaya manusia, dan teknologi. Pengembangan usaha bidang produktif dan pengolahan, dilakukan dengan cara meningkatkan teknik produksi dan pengolahan serta kemampuan manajemen bagi usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, memberikan kemudahan dalam pengadaan sarana dan prasarana produksi dan pengolahan, bahan baku, bahan penolong, dan kemasan bagi produk usaha hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, mendorong penerapan standarisasi dalam produksi dan pengolahan usaha hulu dan hilir tanaman rotan, dan meningkatkan kemampuan rancang bangun dan perekayasaan bagi usaha hilir tanaman rotan skala mikro, kecil dan menengah.

Permasalahan lain yang dihadapi ditingkat petani rotan di Kalimantan Tengah saat ini antara lain a) harga rotan yang senantiasa mengalami fluktuasi, b) akibat adanya PP larangan ekspor harga Rotan mengalami penurunan yang sangat tajam, sehingga para petani mengalami banyak kerugian terutama dari tingkat penghasilan, c) keterbatasan pasar, d) informasi mengenai jenis kualitas rotan yang diminati oleh konsumen, e) informasi mengenai jenis produk olahan dari bahan baku rotan yang diminati oleh konsumen, f) keterbatasan Sumber daya Manusia untuk mengolah rotan menjadi produk bahan jadi rotan, g) peluang permodalan yang terbatas untuk membangun industri pengolahan rotan dan h) budidaya dan pengolahan rotan di tingkat petani bersifat tradisional.

Di sisi lain pada tingkat Industri seperti di Surabaya dan Cirebon hanya memiliki kapasitas untuk menampung rotan sekitar 30%, sementara jika sudah terpenuhi kapasitas tampungunya, maka harga rotan ditawarkan dibawah standar. Tidak jarang pembeli lokal mengalami kerugian akibat olah

pengusaha tersebut. Menurut Saputera et al. (2011), sebagai akibat dari menurunnya harga rotan ditingkat petani, buruh dan pembeli lokal, maka dampak yang muncul saat ini di Kalimantan Tengah adalah a) adanya upaya pengalihan usaha dari petani rotan menjadi petani karet /sawit, b) sebagian besar kebun rotan telah dialih fungsi menjadi lahan kebun karet/sawit, c) petani kesulitan mencari peluang usaha lain sebagai sumber pendapatan keluarga, yang mengakibatkan akan meningkatnya jumlah keluarga miskin, d) adanya penyeludupan rotan ke Kalimantan Barat, e) meningkatnya jumlah pengangguran, f) motivasi petani rotan menurun secara drastis, g) akibat kerugian yang dialami oleh pembeli lokal sebagai dampak permainan pengusaha pada tingkat industri, maka harga rotan akan drastis turun pada level petani oleh pembeli lokal untuk menutup kerugian yang dialami sebelumnya.

Harapan petani rotan Kalimantan Tengah saat ini adalah a) perlu adanya campur tangan pemerintah untuk mengatasi masalah harga rotan dengan kata lain harga rotan semestinya dinaikan secara signifikan untuk terwujudnya kesejahteraan petani rotan, b) peninjauan kembali PP mengenai larangan ekspor bahan mentah rotan, c) membuka akses pasar seluas-luasnya, baik untuk bahan mentah, setengah jadi dan bahan jadi, d) membuka peluang permodalan untuk pengembangan usaha rotan, e) peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia dalam hal pengolahan bahan baku rotan menjadi bahan jadi yang memiliki nilai jual yang tinggi baik tingkat lokal, nasional maupun global, dan f) penyediaan pabrik rotan yang menguntungkan semua pihak baik petani, buruh, pembeli lokal maupun pengusaha industri rotan dan pemerintah. g. Tidak ada akses pemasaran yang luas untuk hasil kerajinan anyaman rotan oleh kelompok masyarakat, h) tidak ada penampung tetap yang mampu menampung hasil kerajinan secara berkesinambungan, i) harga hasil produk kerajinan rotan yang sangat rendah dan tidak stabil, dan j) berkurangnya minat dan motivasi masyarakat pengrajin untuk menjalankan usaha kerajinan anyam-anyaman.

4. Strategi dan Kebijakan Inovasi Pengembangan Agroindustri Rotan di Kalimantan Tengah

Strategi dan Kebijakan Pengembangan Agroindustri Rotan

Dari beberapa permasalahan yang telah dijelaskan diatas, pemerintah daerah dipandang perlu mencari strategi dan kebijakan inovasi yang tepat, berhubungan dengan beberapa aspek antara lain :

Aspek budidaya rotan. 1) perlu ada kejelasan dari pemerintah daerah tentang tugas dari instansi yang menangani masalah budidaya rotan antara dinas kehutanan dan perkebunan, 2) perlu adanya penataan ijin penggunaan lahan yang tepat sehingga tidak terjadi alih fungsi lahan tanaman rotan menjadi tanaman lainnya, dan 3) pembinaan intensif terhadap petani dari berbagai instansi terkait

Dalam konteks aspek pendanaan, penumbuhan iklim usaha kondusif di tujukan untuk 1) memperkuat sumber pendanaan dan memfasilitasi usaha produktif (perkebunan rotan dan industry kerajinan rotan) untuk dapat mengakses kredit perbankan dan lembaga keuangan bukan bank, 2)

memperbanyak lembaga pembiayaan dan memperluas jaringan sehingga dapat diakses oleh subsistem hulu dan hilir pengusaha rotan, 3) memberikan kemudahan memperoleh pendanaan secara cepat, tepat, mudah, murah, dan tidak diskriminatif dalam pelayanan sesuai peraturan perundangan yang berlaku dan 4) membantu pelaku usaha hulu dan hilir rotan mendapatkan pembiayaan dan jasa/produk keuangan lain yang disediakan perbankan dan lembaga keuangan bukan bank, baik menggunakan sistem konvensional maupun sistem syariah dengan jaminan yang disediakan pemerintah.

Aspek sarana dan prasarana. 1) meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi dari sektor perkebunan tanaman rotan yang dijalankan oleh para petani rotan dan pelaku usaha industri kerajinan rotan, 2) meningkatkan akses keterjangkauan wilayah-wilayah potensial, dan 3) mendorong akses keterjangkauan pasar.

Aspek Informasi Usaha. 1) meningkatkan jaringan informasi usaha sebagai upaya untuk perluasan akses pasar, 2) pengembangan dan perluasan jaringan informasi usaha, sehingga para pelaku subsistem hulu dan hilir pengusaha rotan dapat mengembangkan usahanya dan meningkatkan kualitas hasil produksi sesuai dengan permintaan pasar dan kebutuhan konsumen,

dan 3) menyediakan berbagai bentuk jaringan komunikasi, seperti forum komunikasi subsistem hulu dan hilir pengusaha rotan, sehingga pelaku ekonomi pada sector tersebut dapat mengetahui perkembangan baik harga, kualitas, jenis kemasan maupun jumlah kebutuhan pasar dan konsumen diperlukan.

Aspek kemitraan. 1) mewujudkan kemitraan antar Usaha Mikro, kecil, menengah dan Usaha Besar, 2) mewujudkan kemitraan antara usaha ekonomi produktif skala mikro, kecil dan menengah dan skala Usaha Besar, 3) mendorong terjadinya hubungan saling menguntungkan dalam pelaksanaan transaksi usaha antar usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, 4) mendorong terjadinya hubungan saling menguntungkan dalam pelaksanaan transaksi usaha antar usaha hulu dan hilir pada skala mikro, kecil dan menengah dan Usaha Besar, 5) mengembangkan kerjasama meningkatkan posisi tawar bagi usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, 6) mendorong terbentuknya struktur pasar yang menjamin tumbuhnya persaingan usaha yang sehat dan melindungi konsumen dan 7) mencegah terjadinya penguasaan pasar dan pemutusan usaha oleh orang perseorangan atau kelompok tertentu yang merugikan usaha hulu dan hilir tanaman rotan.

Aspek Perizinan Usaha. 1) menyederhanakan tata cara dan jenis perizinan usaha dengan sistem pelayanan perizinan terpadu satu pintu, dan 2) membebaskan biaya perizinan usaha bagi Usaha Mikro dan memberikan keringanan biaya perizinan bagi Usaha Kecil.

Aspek kesempatan berusaha. 1) menentukan peruntukan tempat usaha yang meliputi pemberian lokasi. Lokasi sentra industri kerajinan rotan, lokasi perkebunan rotan rakyat, dan lokasi pengolahan bahan mentah menjadi bahan setengah jadi, 2) menetapkan alokasi waktu berusaha untuk

usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah di sub-sektor perdagangan ritel, 3) mencadangkan biaya dan jenis kegiatan usaha yang memiliki kekhususan proses, bersifat padat karya, serta mempunyai warisan budaya yang bersifat khusus dan turun temurun, 4) menetapkan bidang usaha yang di cadangkan untuk usaha hulu rotan skala mikro, kecil dan menengah serta bidang usaha yang terbuka untuk skala Usaha Besar dengan syarat harus bekerjasama dengan usaha hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, 5) melindungi usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, 6) mengutamakan penggunaan produk yang dihasilkan oleh usaha hulu dan hilir rotan skala mikro dan kecil melalui pengadaan secara langsung, 7) memprioritaskan pengadaan barang atau jasa dan pemborongan kerja Pemerintah dan Pemerintah Daerah dan 8) memberikan bantuan konsultan hukum dan pembelaan untuk aspek promosi dagang

Aspek promosi dagang. 1) pengembangan dan perluasan pasar mengenai suatu produk, baik dari segi kualitas, manfaat, maupun harga sehingga mudah disentuh pasar dan dapat berkembang secara berkesinambungan, dan 2) menarik minat konsumen dalam jumlah tertentu dalam upaya pemasaran hasil produksi, sehingga para pelaku usaha dapat mengembangkan dan meningkatkan baik hasil produksi maupun jumlah dan kualitas produk sesuai dengan permintaan pasar.

Aspek Dukungan Kelembagaan. 1) meningkatkan teknik produksi dan pengolahan serta kemampuan manajemen bagi usaha hulu dan hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, 2) memberikan kemudahan dalam pengadaan sarana dan prasarana produksi dan pengolahan, bahan baku, bahan penolong, dan kemasan bagi produk usaha hilir rotan skala mikro, kecil dan menengah, 3) mendorong penerapan standarisasi dalam produksi dan pengolahan usaha hulu dan hilir tanaman rotan dan 4) meningkatkan kemampuan rancang bangun dan perekayasaan bagi usaha hilir tanaman rotan skala mikro, kecil dan menengah.

Strategi dan Kebijakan Inovasi Yang Dapat Dilakukan Dalam Pengembangan Rotan Di Kalimantan Tengah

Menurut Urip Santoso (2012), Sistem Inovasi Daerah (SIDa) merupakan sebuah pola pendekatan pembangunan daerah yang dilakukan secara sistemik dan sistematis. Melalui pendekatan pembangunan SIDa ini, keseluruhan pelaku, lembaga, jaringan, kemitraan, aksi, proses produksi dan kebijakan yang mempengaruhi arah perkembangan, kecepatan dan difusi inovasi serta proses pembelajaran dilaksanakan untuk mencapai pembangunan sebuah daerah. Sistem Inovasi pada dasarnya merupakan suatu kesatuan dari sehimpunan aktor, kelembagaan, hubungan, jaringan, interaksi dan proses produktif yang mempengaruhi arah perkembangan dan kecepatan inovasi dan difusinya (termasuk teknologi dan praktik baik/terbaik), serta proses pembelajaran.

Beberapa yang menjadikan prinsip dasar pengembangan strategi inovasi daerah meliputi cara berpikir strategis dan konsisten dengan kerangka jangka panjang, strategi Inovasi Daerah yang menjadi agenda prioritas daerah dan merupakan bagian integral dari strategi pembangunan

daerah, Strategi inovasi daerah merupakan kebijakan strategis peningkatan daya saing daerah, Berfokus pada potensi terbaik setempat dan terbuka pada ide-ide kreatif yang bermanfaat bagi kemajuan daerah, dan Menetapkan tujuan yang jelas dan capaian yang rasional. Cara pandang ini memberikan sandaran dan kerangka kerja bagi kita secara sendiri maupun bersama tentang pentingnya pendekatan sistemik / holistik, ketidaklinieran sifatnya, dan pentingnya interaksi, kemitraan dan sinergitas berbagai elemen sistem serta pentingnya peran pemerintah untuk menghasilkan koherensi berbagai kebijakan terkait yang biasa disebut dengan kebijakan inovasi.

Strategi dan kebijakan inovasi pengembangan rotan di Kalimantan Tengah dapat dilakukan sebagai berikut yaitu 1) mengembangkan kerangka umum yang kondusif bagi inovasi dan bisnis rotan, 2) memperkuat kelembagaan dan daya dukung iptek/litbang, 3) mengembangkan kemampuan absorpsi oleh industri pengolahan rotan (Perusda), 3) menumbuh kembangkan kolaborasi bagi inovasi dan meningkatkan difusi inovasi dari hasil litbang, 4) mendorong budaya inovasi, 5) menumbuh kembangkan dan memperkuat keterpaduan pemajuan sistem inovasi dan kluster industri nasional dan daerah, dan 6) penyelarasan dengan perkembangan global.

5. KESIMPULAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Permasalahan rotan di Kalimantan Tengah saat ini adalah a) harga rotan yang senantiasa mengalami fluktuasi, b) akibat adanya PP larangan ekspor harga rotan mengalami penurunan yang sangat tajam, c) keterbatasan pasar, d) informasi mengenai jenis kualitas rotan yang diminati oleh konsumen, e) informasi mengenai jenis produk olahan dari bahan baku rotan yang diminati oleh konsumen, f) keterbatasan Sumber Daya Manusia untuk mengolah rotan menjadi produk bahan jadi rotan, g) peluang permodalan yang terbatas untuk membangun industri pengolahan rotan, dan h) budidaya dan pengolahan rotan di tingkat petani masih bersifat tradisional.
2. Dengan demikian pemerintah perlu mencari strategi dan kebijakan inovasi yang tepat, berhubungan dengan beberapa aspek antara lain aspek budidaya, pendanaan, sarana dan prasarana, informasi usaha, kemitraan, perijinan usaha, kesempatan berusaha, promosi dagang dan dukungan kelembagaan.
3. Strategi dan kebijakan inovasi yang dapat dilakukan adalah a) mengembangkan kerangka umum yang kondusif bagi inovasi dan bisnis rotan, b) memperkuat kelembagaan dan daya dukung iptek/litbang, c) mengembangkan kemampuan absorpsi oleh industri pengolahan rotan, d) menumbuh kembangkan kolaborasi bagi inovasi dan meningkatkan difusi inovasi dari hasil litbang, e) mendorong budaya inovasi, f) menumbuh kembangkan dan memperkuat keterpaduan pemajuan sistem inovasi dan kluster industri nasional dan daerah, dan g) penyelarasan dengan perkembangan global.

Daftar Pustaka

- Rusan, A.S, Bambang S.L, Eddy,L. Muses E. Saputera. Ewal,H. dan Palentina. 2010. Laporan Evaluasi Kinerja Pembangunan Daerah Provinsi Kalimantan Tengah. Kerjasama Deputi Bidang Evaluasi Kinerja Pembangunan Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/BAPPENAS dengan Universitas Palangka Raya.
- Disperindag, Prov. Kalteng. 2011. Laporan Tahunan Disperindag Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2012. Palangka Raya.
- Disperindag, Kabupaten Katingan. 2012. Laporan Tahunan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Katingan. Provinsi Kalimantan Tengah.
- BPS. 2012. Kabupaten Katingan dalam Angka. Kerjasama BPS Kabupaten Katingan dengan Badan Perencanaan Pembangunan dan Penanaman Modal Daerah Kabupaten Barito Timur, Provinsi Kalimantan Tengah.
- Porter, Michael E. 2003. Strategi Bersaing. Erlangga. Jakarta.
- Gray C, Simanjuntak M, Varley. 1992. Pengantar Evaluasi Proyek. Pt.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Saputera, Rajudinnor. 2008. Penyusunan Peta Panduan Pengembangan Sentra IKM Kerajinan Anyaman di Kabupaten Barito Selatan dan Kabupaten Kapuas. Kerjasama Pusat Penelitian Perdesaan dan Ekonomi Kerakyatan Lemlit Unpar dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Kalimantan Tengah.
- Saputera, Rusan AS, Takari D, Sintanii L. 2011. Studi Kelayakan Industri Pengolahan Rotan Di Kecamatan Pematang Karau Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. Jurnal Teknik Industri Trisakti. Vol 3: 241-250.
- Sintani L, Saputera, Bambang M, Muses E,. 2012. Kajian Subsistem Hulu dan Hilir Pengusahaan Rotan di Kalimantan Tengah, Laporan Penelitian Kerjasama BAPEDA Provinsi Kalimantan Tengah dengan Lembaga Penelitian Universitas Palangka Raya. Palangka Raya. Pp.215.
- Sumardjani L. 2010. *Roadmap Mencapai Kelestarian Rotan untuk Pemanfaatan dan Kesejahteraan Bangsa*. Jakarta.
- Santoso U. 2012. Peranan Sistem Inovasi Daerah (SIDa) dalam Percepatan Pembangunan Daerah (Oripsatoso.wordpress.com).

SUBTEMA 3

STRATEGI DAN PROSES MENGHASILKAN INOVASI UNGGUL

MEMBANGUN EKOSISTEM INOVASI

Kristanto Santosa

Business Innovation Center (BIC)

1. Pendahuluan

Berbagai pembahasan dilakukan oleh berbagai pihak tentang inovasi dan kewirausahaan (*entrepreneurship*) maupun kewirausahaan berbasis teknologi (*technopreneurship*). Berbagai program dan kegiatan yang terkait juga telah dilakukan oleh berbagai pihak, baik dari kalangan akademisi, pelaku usaha (bisnis), maupun pemerintah (A-B-G). Semuanya tentunya dilakukan dengan maksud dan tujuan yang lebih kurang sama, yaitu untuk mencapai masa depan ekonomi maupun bisnis yang lebih mandiri dan berdaya saing.



Gambar 1. Keterkaitan program inovasi/*technopreneurship* dengan daya saing bisnis dan kemandirian

Makalah ringkas ini ditulis berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis selama lebih dari lima tahun, sebagai pengelola unit intermediasi non pemerintah yang dibentuk oleh Kementerian Riset dan Teknologi RI. Makalah ini bermaksud untuk menyampaikan argumen, bahwa untuk mensukseskan program inovasi dan *technopreneurship* di Indonesia, yang diperlukan bukanlah penciptaan program-program baru, atau penambahan anggaran, bahkan bukan suatu prakarsa reformasi "total".

Yang kita perlukan adalah memfokuskan upaya mengintegrasikan berbagai kebijakan, program dan kegiatan yang telah dilakukan selama ini

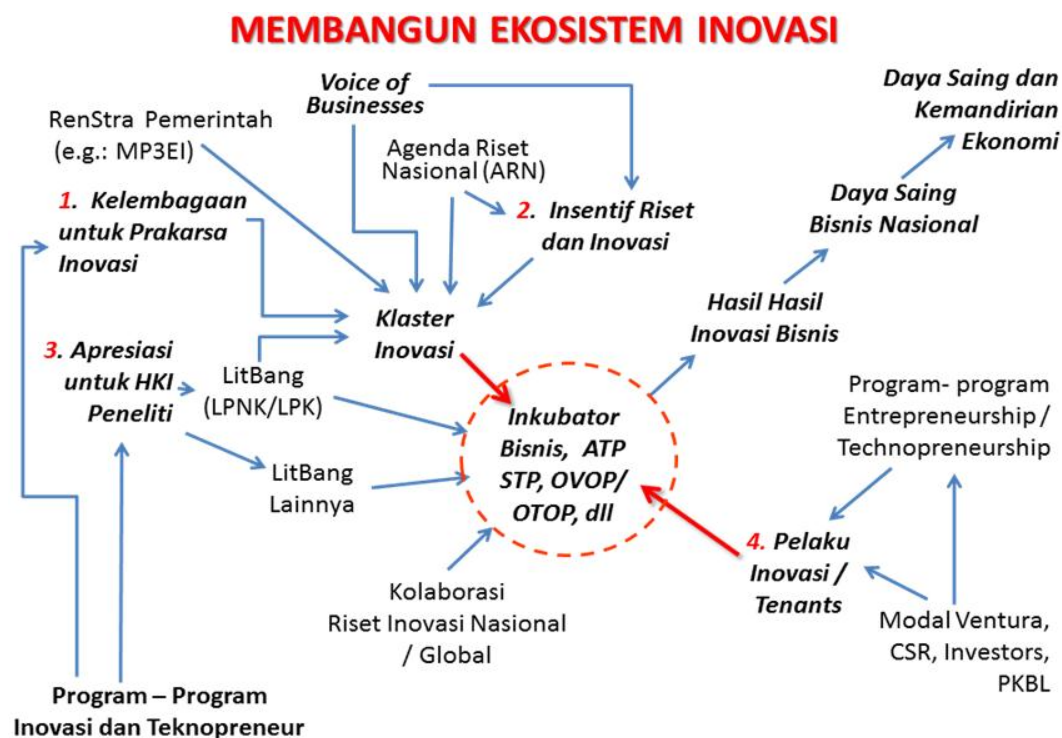
oleh berbagai komponen A-B-G; untuk menciptakan ekosistem yang kondusif, agar inovasi dan kewirausahaan dapat berkembang dengan efektif dan sehat.

2. Membangun Ekosistem Inovasi

Berikut adalah skenario gagasan tentang bagaimana ekosistem inovasi (dan *technopreneurship*) di Indonesia dapat dikembangkan, dengan mengintegrasikan dan membangun keterkaitan di antara berbagai upaya dan program yang dilaksanakan oleh komponen-komponen A-B-G.

Diagram di bawah ini dapat dibaca sebagai “roadmap” hipotetis dari sudut kiri bawah, mengikuti tanda anak panah menuju sudut kanan atas sebagai sasaran idiiil upaya inovasi dan *technopreneurship* kita. Komponen pada diagram dengan huruf tegak adalah komponen program atau kegiatan atau kebijakan yang sudah ada, sedangkan yang berhuruf *miring (italic)* adalah komponen ekosistem yang belum ada atau belum efektif.

Di antara komponen yang “miring”, terdapat empat komponen yang diberi nomor (1 – 4) yang pada bagian akhir makalah ini disebut sebagai the “critical bottlenecks” di ranah kebijakan pemerintah, yang dinilai penulis sebagai paling penting dalam upaya membangun ekosistem inovasi dan *technopreneurship* kita.



Gambar 2. Membangun ekosistem inovasi

3. Membangun Ekosistem Inovasi & *Technopreneuship*

Untuk membangun ekosistem inovasi dan *technopreneurship* diperlukan berbagai komponen yang bisa berbentuk: struktur, prosedur dan peraturan, kebijakan (*policies*), strategi/pilihan arah, maupun proses

manajemen/kepemimpinan. Komponen-komponen di atas perlu diintegrasikan dan dikaitkan satu sama lain, sehingga terjadi efek sinergi yang dikehendaki.

- A. Dalam upaya inovasi melibatkan komponen A-B-G, khususnya jika prakarsa datang dari pemerintah, kelembagaan berbentuk unit pelaksana teknis (UPT) seringkali menjadi kendala untuk bisa bergaul dengan pihak swasta, apalagi bisnis swasta secara intensif dan intim. Untuk mempertemukan lembaga litbang dan lembaga akademik (milik pemerintah) dengan pihak swasta untuk berinovasi, diperlukan **Kelembagaan (1)** yang lebih "leluasa" dalam membuat keputusan, mengambil resiko, dan bisa mengakomodasikan situasi "ketidak-berhasilan" dalam berinovasi bukan sebagai kegagalan. Saat ini, status kelembagaan yang dianggap paling memberikan keleluasaan tersebut adalah Badan Layanan Umum (BLU). Untuk memperoleh status BLU perlu persetujuan dan pengesahan dari Kementerian Keuangan RI. Di berbagai negara, berbagai bentuk kelembagaan "*quasi government*" atau "*quasi-business*" telah digunakan, namun dalam tatanan kelembagaan (pemerintah) yang berlaku di Indonesia, saat ini status BLU yang dianggap paling "memungkinkan".
- B. Untuk lebih mempertajam arah dan strategi inovasi, perlu ditetapkan klaster bisnis (*business clusters*) yang akan menjadi fokus kegiatan inovasi. Klaster bisnis adalah suatu kawasan tertentu dimana sumber daya dan kombinasi kompetensi inovasi yang terkait ditempatkan bersama-sama untuk mencapai dan melewati batas ambang untuk bisa mencapai keunggulan, dalam mengembangkan inovasi di salah satu sektor yang diinginkan. Contoh dunia dari klaster adalah "*Silicon Valley*" untuk *consumer electronics*, atau *Hollywood* untuk produksi film hiburan. Konsep klaster masih belum difahami benar di Indonesia, padahal ini adalah strategi yang sangat menentukan keberhasilan inovasi berkelas global, di era pasar bebas.
- C. Pengembangan suatu klaster inovasi perlu mempertimbangkan berbagai faktor yang relevan, misalnya relevansinya bagi kepentingan daerah setempat, keselarasan dengan strategi inovasi atau pembangunan ekonomi nasional (misalnya MP3EI), selain tentu saja berbagai sarana litbang atau industri atau sarana riset lain di kawasan klaster.
- D. "*Voice of Businesses*" (kebutuhan industri) juga sangat vital untuk didengar untuk merepresentasikan kebutuhan dunia usaha dalam berinovasi. Selain itu, Agenda Riset Nasional (ARN) yang diterbitkan setiap tahun oleh Dewan Riset Nasional juga perlu dipertimbangkan sebagai representasi arahan strategis untuk upaya inovasi berskala nasional. Keduanya merupakan arah atau pilihan strategi yang penting bagi klaster inovasi, untuk memastikan bahwa inovasi yang dihasilkan relevan bagi pembangunan dan daya saing ekonomi, baik yang di "tarik" oleh kepentingan swasta maupun kepentingan negara.
- E. Kebutuhan industri nasional dan ARN sebenarnya juga harus mewarnai prioritas pemilihan maupun **Skema Insentif Riset (2)**

misalnya seperti yang ditawarkan oleh Kementerian Riset dan Teknologi RI setiap tahun. Bagi kluster inovasi yang relevan, insentif riset hendaknya memberikan preferensi dan pemihakan secara konsisten.

- F. Berbagai bentuk upaya inovasi bisa dilakukan di kawasan atau sekitar kawasan kluster, misalnya inkubator inovasi bisnis, inkubator teknologi, *techno-park*, kawasan *OVOP (one vilage – one product)*, maupun berbagai bentuk kegiatan lainnya untuk mengembangkan kegiatan inovasi.
- G. Setelah platform untuk berinovasi tersedia, “roh” dari upaya inovasi terletak pada para ilmuwan dan teknolog yang merupakan harta terpenting dari kluster inovasi. Saat ini, **apresiasi pada para ilmuwan dan teknolog (3)** yang berinovasi masih sangat minim di Indonesia, sehingga antusiasme berinovasi juga “kurang maksimal”. Berbagai upaya telah dilakukan agar jasa litbang dapat diberikan sebagai apresiasi ke para ilmuwan dan teknolog yang jasanya “terjual” dan dibayar oleh pihak swasta / masyarakat. Namun upaya-upaya tersebut sejauh ini masih belum bisa meyakinkan otoritas keuangan negara (dalam hal ini Kementerian Keuangan RI), untuk memberikan pilihan solusi.
- H. Seandainya apresiasi bagi ilmuwan dan teknolog ini bisa diberikan secara sah dan legal, diyakini “roh inovasi” para ilmuwan dan teknolog di lingkungan litbang dan universitas di dalam lingkungan kluster inovasi akan bangkit secara “otomatis”. Selain itu, issue “*moonlighting*” para ilmuwan litbang pemerintah dan kemandegan berbagai program inovasi yang diprakarsai pemerintah akan hilang, diganti dengan antusiasme. Jika diperlukan, mobilisasi litbang lain di luar kawasan kluster juga akan menjadi mudah, jika apresiasi untuk prestasi inovasi dengan mudah dan legal bisa ditawarkan.
- I. Di era global ini, kita juga melihat besarnya animo kerjasama antar litbang di dunia, maupun kerjasama bilateral dan multilateral ke Indonesia, namun sebagian besar hanya berhenti di tingkat kunjungan studi maupun MOU. Adanya wadah kluster inovasi, bisa mengangkat peran Indonesia dalam kolaborasi riset inovasi global, karena adanya “*platform*” yang konkrit.
- J. Keberhasilan pembentukan kluster inovasi yang “unggul” dapat diindikasikan dengan kemampuannya menarik minat investor bisnis menjadi “**penghuni**” kluster yang sering disebut sebagai “**tenants**” (4).
- K. Penjaringan dan penerimaan *tenants* bagi kluster inovasi dapat dirangsang melalui berbagai cara, biasanya termasuk *preferential treatments* dalam bentuk insentif perpajakan, dukungan skema-skema insentif, layanan jasa pendukung inovasi, dan subsidi biaya untuk melakukan usaha yang inovatif.
- L. Berbagai program kewirausahaan termasuk kewirausahaan berbasis teknologi (*technopreneurship*), maupun program-program inovasi yang didukung dengan dana *CSR (Corporate Social Responsibilities)*,

dana hibah riset, maupun investasi modal ventura (*Venture Capital*) dapat diintegrasikan dengan upaya menjaring *tenant* yang "*qualified*" bagi kegiatan klaster inovasi, dengan prinsip "*win-win*"

- M. Pada akhirnya, dengan telah berkembangnya ekosistem inovasi beserta berbagai kegiatan inkubasi bisnis dan teknologi di dalamnya, upaya untuk mencapai daya saing dan kemandirian ekonomi nasional akan terhubung dengan jelas, melalui hasil-hasil inovasi konkrit yang didaya-gunakan.

4. Kebijakan Kunci untuk Menanggulangi "*The Critical Bottlenecks*"

Pada akhirnya, disimpulkan perlunya empat kebijakan kunci, yang umumnya menjadi "*critical bottleneck*" dalam membangun ekosistem inovasi:

1. Belum adanya bentuk kelembagaan (organisasi pemerintah) yang bisa "bergaul" dengan pihak swasta secara efektif dan intim.
2. Belum dikembangkannya skema insentif riset berorientasi inovasi, yang cukup khusus dan terfokus, guna mendorong inovasi dalam lingkup klaster inovasi.
3. Belum adanya mekanisme apresiasi prestatif bagi hak dan kekayaan intelektual (HKI) peneliti yang bernilai inovasi dan berhasil terjual ke pihak swasta.
4. Belum adanya proses seleksi tenant bagi klaster inovasi yang terpadu dan kompetitif, untuk bisa terpilih menjadi pelaku inovasi / *technopreneurship* dalam kawasan klaster inovasi, dan layak memperoleh dukungan / insentif sebagai tenants dari klaster.

STRATEGI DAN PROSES MENGHASILKAN INOVASI UNGGUL

Ani Suryani, Erliza Hambali, dan Khaswar Syamsu

Departemen Teknologi Industri Pertanian-FATETA-IPB
Gedung Fateta Lt.2, Jl Kamper, Kampus IPB Darmaga, Bogor

Abstrak

“Strategi dan Proses Menghasilkan Inovasi Unggul” merupakan judul yang menarik untuk disimak terkait dengan lahirnya suatu temuan yang menjanjikan karena sifatnya yang inovatif, prospektif dan unggul. Ide-ide inovatif dapat muncul bila kita terbiasa meneliti dan mengkritisi suatu hal, dimana penelitian tersebut sebagai suatu usaha pencarian atas sesuatu secara sistematis dengan penekanan bahwa pencarian ini dilakukan terhadap masalah-masalah yang dapat dipecahkan. Lahirnya ide penelitian dapat melalui beberapa cara diantaranya adanya tantangan, halangan dan rintangan, kesangsian, adanya ambiguity dan adanya gap antar fenomena. Perumusan masalah merupakan hulu penelitian. Ciri masalah yang baik adalah mempunyai nilai-nilai penelitian dan bersifat layak (feasible). Penelitian harus dilaksanakan sesuai dengan kualifikasi peneliti, menarik dan cocok dengan kualifikasi ilmiah peneliti. Sumber masalah dalam penelitian dapat diperoleh dari bahan bacaan dan pertemuan ilmiah, adanya tantangan dari pihak lain, pengamatan terhadap alam sekitar, intuisi, dll. Studi pendahuluan merupakan langkah awal dalam melaksanakan penelitian yang bermanfaat untuk memperjelas masalah, menjajagi kemungkinan dilanjutkannya penelitian dan mengetahui informasi peta permasalahan. Bila suatu penelitian sudah diawali dengan langkah awal yang baik dan benar, maka tidak mustahil bila hasilnya merupakan suatu temuan yang inovatif, prospektif dan unggul.

Kata kunci : strategi, proses, penelitian, inovatif, prospektif, unggul

1. Pendahuluan

Ide-ide inovatif dapat muncul bila kita terbiasa meneliti dan mengkritisi suatu hal, dimana penelitian tersebut sebagai suatu usaha pencarian atas sesuatu secara sistematis dengan penekanan bahwa pencarian ini dilakukan terhadap masalah-masalah yang dapat dipecahkan. Lahirnya ide penelitian dapat melalui beberapa cara diantaranya adanya tantangan, halangan dan rintangan, kesangsian, adanya *ambiguity* dan adanya *gap* antar fenomena.

Perumusan masalah dalam penelitian merupakan hulu dari penelitian. Ciri masalah yang baik adalah mempunyai nilai penelitian yaitu asli, menyatakan hubungan, *urgent*, dapat diuji atau dapat dinyatakan dalam variabel yang dapat diukur, dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Bersifat *feasible* yaitu data dapat diperoleh, metode jelas, peralatan dan biaya penelitian tersedia. Penelitian harus dikerjakan sesuai dengan kualifikasi

peneliti : menarik dan cocok dengan kualifikasi ilmiah peneliti. Sumber masalah dapat diperoleh dari bahan bacaan dan pertemuan ilmiah, mendapat tantangan dari pihak lain, pengamatan terhadap alam sekitar, intuisi, dll.

Cara merumuskan masalah adalah dapat dengan cara membuat pertanyaan-pertanyaan, rumusan masalah harus jelas, berimplikasi adanya data, merupakan dasar untuk membuat hipotesis, merupakan dasar untuk menetapkan judul penelitian. Contoh perumusan masalah adalah : Apakah padi akan bertambah produksinya jika dipupuk dengan biofertilizer ? Apakah ada hubungan antara intensitas cahaya matahari dengan laju pengeringan bahan-bahan hasil pertanian ? Jenis perumusan masalah ada beberapa macam, diantaranya adalah: perumusan masalah untuk mengetahui status dan mendeskripsikan fenomena, perumusan masalah untuk membandingkan dua atau lebih fenomena dan perumusan masalah untuk mencari hubungan antara dua fenomena (korelasi sejajar, korelasi sebab akibat).

Untuk memperjelas ide penelitian diperlukan adanya studi pendahuluan, dimana manfaat dari studi pendahuluan adalah memperjelas masalah, menjajagi kemungkinan dilanjutkannya penelitian, mengetahui informasi peta permasalahan. Sedangkan studi pendahuluan ini dapat dilaksanakan dengan cara membaca literatur, berkonsultasi dengan nara sumber dan mengadakan peninjauan ke tempat penelitian.

2. Proses Pengembangan Teknologi Agroindustri sebagai Fokus Penelitian

Secara geografis, Indonesia terletak di wilayah khatulistiwa sehingga merupakan kawasan tropis yang memberikan peluang tumbuh dan dibudidayakannya tanaman tropis yang khas dan bernilai ekonomi sangat tinggi. Pada pertengahan tahun 1980-an pemerintah Indonesia menjadikan agroindustri sebagai strategi pembangunan pertanian. Kegiatan industri pengolahan hasil pertanian dikenal dengan agroindustri. Menurut Jamaran (1987) pertanian dibagi menjadi tiga generasi, yaitu pertanian generasi pertama yang merupakan generasi penyediaan bibit yang unggul, pertanian generasi kedua adalah pengembangan budidaya pertanian dengan produktivitas yang tinggi dan pertanian generasi ketiga adalah generasi yang menyempurnakan sukses pertanian dalam rangka peningkatan nilai tambah pertanian yaitu generasi agroindustri.

Agroindustri meliputi kegiatan penyediaan bahan baku, proses, dan perolehan produk. Sifat bahan hasil pertanian adalah mudah rusak dan seringkali bersifat musiman. Oleh karenanya proses transformasi yang diterapkan dalam kegiatan agroindustri sangat diperlukan dalam rangka meningkatkan diversifikasi produk dan fungsinya serta meningkatkan nilai tambah hasil pertanian.

Sumberdaya dan keragaman hasil pertanian di Indonesia merupakan salah satu keunggulan komparatif yang secara sadar telah dijadikan salah satu pilar keunggulan yang mendukung pembangunan agroindustri di Indonesia. Jika pertanian hanya berhenti sebagai aktivitas budidaya, nilai tambahnya akan terbatas. Nilai tambah pertanian dapat ditingkatkan melalui kegiatan hilirisasi pertanian berupa agroindustri dan jasa berbasis pertanian.

Ilmu rekayasa didefinisikan sebagai penerapan sains dan matematika dengan cara melakukan kajian, percobaan untuk mendayagunakan secara ekonomis material dan sumberdaya alam untuk kesejahteraan manusia. Adapun proses transformasi yang dilakukan dalam sektor agroindustri meliputi proses fisik, proses kimiawi, proses biokimiawi, dan proses biologis.

Proses transformasi hasil pertanian yang merupakan bidang minat kami yang akan banyak dibicarakan disini adalah yang terkait dengan transformasi kelapa sawit sebagai salah satu komoditas perkebunan unggulan Indonesia yang sudah kami geluti sejak tahun 1982. Pada tahun 2010, Indonesia menduduki peringkat pertama sebagai negara produsen minyak sawit dunia, dengan produksi sebesar 20 juta ton CPO. Indonesia memasok minyak sawit 47.8 % pasar dunia

Sampai saat ini CPO belum dimanfaatkan secara optimal untuk pengembangan industri hilir. Padahal dengan mengembangkan industri hilir, maka nilai tambah produk CPO akan semakin tinggi. Selain itu, produk turunan CPO mempunyai hubungan dengan sektor usaha dan kebutuhan masyarakat di bidang pangan dan non pangan.

Proses transformasi dapat meningkatkan nilai tambah relatif suatu produk. Persentase nilai tambah relatif yang tertinggi terdapat pada surfaktan tertentu Pemanfaatan minyak sawit sebagai bahan baku surfaktan dapat meningkatkan nilai tambah relatif dari minyak sawit yang tinggi, dibandingkan penggunaan minyak sawit untuk produk lain.

3. Akses Terhadap Sumber Dana Penelitian

Terlaksananya penelitian, keberhasilan, keberlanjutan dan keunggulan penelitian tidak terlepas dari pembiayaan penelitian, tanpa adanya dana penelitian maka penelitian pengembangan teknologi agroindustri sulit untuk dilakukan. Penelitian pengembangan teknologi agroindustri ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, baik dari pemerintah maupun industri/swasta. Dana penelitian dari pemerintah diperoleh dari penelitian kompetitif seperti DIKTI-KEMENDIKBUD (seperti program hibah bersaing, hibah penelitian tim pascasarjana, hibah penelitian strategis nasional dan hibah penelitian kompetensi), KEMENEGRISTEK (Riset Unggulan Terpadu, Riset Unggulan Kemitraan, Riset Unggulan Strategis Nasional, Insentif berbagai riset pengembangan dan difusi teknologi), KEMENTAN (KKP3T), LIPI dan dana hibah penelitian kompetitif lainnya. Kontribusi dari industri diperoleh dalam bentuk dana penelitian baik *in cash* maupun *in kind* (bahan baku dan tenaga peneliti dari industri). Kontribusi lainnya yang kami terima dari lembaga penelitian dan pengembangan terkait umumnya dalam bentuk *sharing* penggunaan peralatan penelitian baik dalam bentuk instrumentasi analisis dan alat pemroses serta keterlibatan penelitinya.

4. Sosialisasi Hasil Penelitian

Sosialisasi hasil-hasil penelitian selalu dilaksanakan dihadapan tim monitoring dan evaluasi dari institusi (monev internal) dan pemberi dana (monev eksternal) dan secara rutin sosialisasi hasil penelitian selalu

dilakukan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM-IPB) dengan menyampaikan makalah setiap tahun dan dilakukan juga sosialisasi pada acara-acara seminar ilmiah nasional dan internasional terkait atau dipublikasikan di Jurnal Ilmiah Nasional yang Terakreditasi atau di Jurnal Ilmiah Internasional. Dari hasil sosialisasi biasanya berbuah ketertarikan dari berbagai pihak seperti industri terkait, lembaga litbang terkait, serta media cetak dan elektronik untuk menjalin kerjasama. Berbagai kerjasama yang terjalin dengan baik pada akhirnya juga banyak membuah hasil tersosialisasinya hasil penelitian kita dengan baik dan meluas khususnya dengan bantuan media cetak dan elektronik.

5. Perlindungan Hak Atas Kekayaan Intelektual

Hasil-hasil penelitian dan pengembangan dalam bidang agroindustri ini umumnya merupakan temuan inovatif yang berhasil dikembangkan yang mempunyai nilai prospektif untuk dikomersialkan, dengan demikian, maka setiap kali hasil penelitian itu diperoleh, maka dalam sosialisasinya diperlukan klasifikasi hasil temuan, ada yang sifatnya sudah menjadi *public domain* sehingga bisa dipublikasikan secara luas, tetapi ada temuan yang perlu dilindungi hak atas kekayaan intelektualnya untuk bisa dinikmati oleh masyarakat setelah temuan tersebut dipatenkan dan dilisensikan. Sebagai contoh (Hambali *et al.* 2012) selama ini surfaktan MES hanya dimanfaatkan untuk produk sabun dan deterjen. Inovasi yang tim peneliti telah lakukan berhasil membuktikan bahwa surfaktan MES juga dapat dimanfaatkan untuk industri perminyakan khususnya aplikasi EOR/IOR. Untuk melindungi hasil temuan dan inovasi yang berhasil diperoleh, dibuat dan diajukan permohonan paten terhadap penemuan tersebut. Tidak hanya pendaftaran paten nasional yang diajukan, paten internasional juga saat ini sedang dipersiapkan pengajuannya.

6. Apresiasi Terhadap Hasil Penelitian

Usaha untuk mengetahui dan memberi apresiasi bahwa ide penelitian kita itu dinilai oleh masyarakat sebagai suatu karya yang inovatif atau tidaknya serta prospektif atau tidaknya ternyata mulai tahun 2008 Kementerian Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia bekerjasama dengan BIC (Business Innovation Centre) menginisiasi adanya kompetisi inovasi yang hasil evaluasinya terpilih 100 karya inovasi yang dinilai paling prospektif, dari nominasi 623 proposal yang datang dari seluruh penjuru tanah air dan dibukukan pada buku 100 Inovasi Indonesia pada tahun 2008. Berbagai ragam inovasi ini merupakan hasil seleksi berlapis yang dilakukan oleh tim 14 orang juri dari tokoh-toko senior bisnis dan kewirausahaan Indonesia, dengan menggunakan 8 kriteria penilaian : keaslian ide, kemudahan ditiru, penerimaan oleh konsumen, nilai tambah bagi pemakai, potensi pengembangan, *scalability*, resiko investasi, serta resiko bisnis. Kemudian dilakukan kompetisi yang sama ditahun-tahun berikutnya dengan jumlah peserta lebih banyak dan jumlah juri sebanyak 36 orang dengan kriteria penilaian yang sama dan terpilih 101 Inovasi Indonesia pada tahun

2009, 102 Inovasi Indonesia pada tahun 2010, 103 Inovasi Indonesia pada tahun 2011 dan 104 Inovasi Indonesia pada tahun 2012.

Dari lima tahun berturut-turut dalam kompetisi tersebut, alhamdulillah kami selalu mendapatkan kesempatan pengakuan bahwa hasil penelitian kami adalah suatu hasil yang mempunyai nilai inovatif dan prospektif yang mana dua diantara temuan tersebut dinilai sebagai karya inovatif yang unggul dan prospektif, sehingga melalui suatu proses kompetisi kami mendapat kesempatan memenangkan hadiah AKIL (Anugerah Kekayaan Intelektual Luar Biasa) bagi penelitian Bioplastik dari PHA yang dihasilkan *Ralstonia eutropha* pada Hidrolisat Minyak Sawit (Syamsu et al. 2009) dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI)-Depdiknas pada tahun 2009 dan AKIL bagi Pengembangan teknologi proses produksi surfaktan MES (Metil Ester Sulfonat) dari minyak sawit untuk aplikasi EOR/IOR (*Enhanced Oil Recovery/Improved Oil Recovery*) (Hambali et al. 2012) diperoleh dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI)-Kemendikbud pada tahun 2012.

Pada Tabel 1 disajikan rangkuman prestasi hasil penelitian yang dinilai inovatif dalam bidang agroindustri yang prospektif secara komersial dan telah dipersiapkan perlindungan HKI nya.

7. Penutup

Strategi dan Proses Menghasilkan Inovasi Unggul

Strategi dan proses yang harus dilalui untuk dapat menghasilkan penelitian inovatif dan unggul diantaranya adalah : selalu mengikuti perkembangan penelitian dan ilmu pengetahuan dalam bidang terkait, penelitian dilaksanakan secara fokus dan berkesinambungan serta mendalam dan komprehensif, penelitian dapat menjawab berbagai persoalan dan bermanfaat di masyarakat, pendanaan penelitian harus diusahakan selalu berkesinambungan walau harus melalui proses secara kompetitif, kerjasama dengan industri terkait harus intensif, hasil penelitian dapat meningkatkan nilai tambah yang signifikan, tidak berdampak pada kerusakan lingkungan atau ramah terhadap lingkungan, disosialisasikan dan dipublikasikan dengan baik kepada masyarakat, baik melalui media cetak atau elektronik. Hasil penelitian yang inovatif dari aspek temuan, prospektif dari aspek komersial dan unggul dari aspek manfaatnya harus dilakukan perlindungan atas hak kekayaan intelektualnya, sehingga inovasi yang unggul ini akan bermanfaat bagi banyak pihak dan dapat dikelola secara proporsional dan profesional.

Tabel 1. Penelitian Rekayasa Proses Agroindustri dalam rangka Menghasilkan Inovasi Unggul terkait dengan Diversifikasi fungsi Produk, Status HKI, Inovasi serta prospeknya

No	Bahan Baku	Proses	Produk Antara	Produk Turunan	Fungsi Produk	Status HKI dan Inovasi	Prospek
1.	Kondisi Proses Produksi dan Pemurnian Selulosa Mikrobial untuk Membran Mikrofiltrasi						
	Air Kelapa	Fermentasi	Selulosa Mikrobial	Biofilter	Membran Mikrofiltrasi	Patent ID 0 000 418S (Suryani <i>et al.</i> 2006) ----- 100 Inovasi Indonesia(2008)	*****
2.	Pemanfaatan Lemak Tengkawang sebagai Substituen Malam pada Pembuatan Lipstik						
	Biji Tengkawang	Pengepresan, <i>degumming</i> , netralisasi, pemucatan deodorisasi, formulasi	Lemak Tengkawang Murni	Lipstik	Kosmetik penghias bibir	P 00200 200546 (Hambali <i>et al.</i> 2002) ----- 100 Inovasi Indonesia(2008)	*****
3.	Bioplastik dari PHA yang dihasilkan <i>Ralstonia eutropha</i> pada Hirolisat Minyak Sawit						
	Hidolisat Minyak Sawit	Fermentasi, sentrifugasi, Pemecahan sel, pelarutan, pengeringan	PHA	Bioplastik	Plastik Ramah Lingkungan	Patent ID 0 022 460 (Syamsu <i>et al.</i> , 2009). ----- 100 Inovasi Indonesia(2008) AKIL (2009)	*****
4.	Proses Produksi Surfaktan Dietanolamida (DEA) dari Asam Lemak Minyak Inti Sawit						
	Asam Lemak dari PKO	Amidasi	DEA kasar	DEA murni	Surfaktan nonionik	P 00 200 400 605 (Suryani <i>et al.</i> , 2002) ----- 101 Inovasi Indonesia(2009)	*****

No	Bahan Baku	Proses	Produk Antara	Produk Turunan	Fungsi Produk	Status HKI dan Inovasi	Prospek
5.	Rolling Oil berbahan dasar minyak sawit CPO	Pengepresan hidrolik, penyaringan, <i>degumming</i> , netralisasi, <i>bleaching</i> , deodorisasi, fraksinasi formulasi,	RBDPO	<i>Rolling Oil</i> Sawit	Pelumas proses penipisan pelat baja	P 00 200 200 543 (Suryani <i>et al</i> , 2002) ----- 101 Inovasi Indonesia(2009)	*****
6.	Rolling Oil berbahan dasar minyak kastor Biji Kastor	Pengepresan hidrolik, penyaringan, <i>degumming</i> , netralisasi, <i>bleaching</i> , formulasi,	RBCO	<i>Rolling Oil</i> Kastor	Pelumas proses penipisan pelat baja	P 00 200 200 544 (Suryani <i>et al</i> , 2002) ----- 101 Inovasi Indonesia(2009)	*****
7.	Sabun Kesehatan dari Minyak Jarak Pagar Minyak Jarak Pagar	Pemurnian Minyak jarak pagar, Saponifikasi	Sabun	Sabun	Sabun Kesehatan	P00200700569 (Hambali <i>et al</i> , 2008) ----- 101 Inovasi Indonesia(2009)	****
8.	Proses Produksi Gelatin dari Kulit Sapi Menggunakan Metoda Ekstraksi Bertahap Kulit dan tulang sapi	Ekstraksi Multi tahap	Gelatin cair	Gelatin Bubuk	Bahan pengental	Patent ID 0018918 (Hambali dan Suryani, 2007) ----- 102 Inovasi Indonesia(2010)	****
9.	Peningkatan Nilai Tambah Biodiesel dari Minyak Sawit melalui Proses Fraksinasi untuk menghasilkan Single Cut Metil Ester Minyak Sawit	Transesterifikasi	Metil Ester	Metil Oleat dominan	Bahan bakar	P00201100904.	****

No	Bahan Baku	Proses	Produk Antara	Produk Turunan	Fungsi Produk	Status HKI dan Inovasi	Prospek
		Distilasi Fraksional	(biodiesel)		(biodiesel) pengganti solar yang tahan suhu dingin	(Suryani <i>et al</i> , 2011) <hr/> 103 Inovasi Indonesia(2011)	
10.	Biodiesel dari Residu Minyak dalam Tanah Pemucat Bekas : Desain Proses Produksi Biodiesel secara <i>in situ</i>						
	Residu minyak dalam tanah pemucat bekas	Esterifikasi/ Transesterifikasi <i>in situ</i>	Biodiesel, Gliserol, Tanah pemucat	Biodiesel	Bahan Bakar Ramah Lingkungan	P00201201018 (Romli <i>et al</i> , 2012) <hr/> 104 Inovasi Indonesia(2012)	****
11.	Formulasi Heavy Duty Cleaner menggunakan Methyl Ester Sulfonic Acid dari Metil Ester Olein Sawit						
	Metil ester Olein Sawit	Sulfonasi Netralisasi	<i>MESA</i>	<i>Heavy Duty Cleaner</i>	<i>Heavy Duty Cleaning Agent</i>	P00201100902 (Suryani <i>et al</i> , 2012) <hr/> 104 Inovasi Indonesia(2012)	****
12.	Pengembangan teknologi proses produksi surfaktan MES (Metil Ester Sulfonat) dari minyak sawit untuk aplikasi EOR/IOR (<i>Enhanced Oil Recovery/Improved Oil Recovery</i>)						
	Metil Ester Sawit	Sulfonasi, Formulasi surfaktan dengan fluida lapangan minyak bumi	MES	Formulasi Surfaktan untuk Lapangan minyak bumi tertentu	Surfaktan untuk EOR/IOR	P00201200339 (Hambali <i>et al</i> , 2012) <hr/> AKIL 2012	*****

Daftar Pustaka

- Hambali E, Suryani A, Rivai M. 2012 (a). Teknologi Surfaktan dan Aplikasinya. IPB Press, Bogor.
- Hambali E, Suryani A, Rivai M. 2012 (b). Proses Pengembangan Teknologi Surfaktan MES dari Metil Ester Minyak Sawit untuk Aplikasi EOR dan IOR, Makalah pada Konferensi Nasional Inovasi dan Technopreneurship, SBRC-IPB, Bogor.
- Jamaran I. 1987. Agroindustri : Konsep Tiga Generasi Pertanian. Komunikasi Personal. Institut Pertanian Bogor.
- RISTEK. 2008. 100 Inovasi Indonesia. Onemedia Progressio Adwork. Jakarta.
- RISTEK. 2009. 101 Inovasi Indonesia. Onemedia Progressio Adwork. Jakarta.
- RISTEK. 2010. 102 Inovasi Indonesia. Onemedia Progressio Adwork. Jakarta.
- RISTEK. 2011. 103 Inovasi Indonesia. Onemedia Progressio Adwork. Jakarta.
- RISTEK. 2012. 104 Inovasi Indonesia. Onemedia Progressio Adwork. Jakarta.

MENJAWAB TANTANGAN INDUSTRI KREATIF DI BIDANG PENERBITAN DAN PERCETAKAN DALAM RANGKA MENINGKATKAN BUDAYA BACA MASYARAKAT

Bambang Wasito Adi

Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif

"... we now must look at the creative and culture industry as the way to our economic future" (Presiden Susilo Bambang Yudhoyono - 2007)

1. Pengantar

Dunia mengenal tiga gelombang basis perekonomian yang dimulai dari perekonomian berbasis pertanian, berbasis industri dan yang baru saja di lewati dan masih berlangsung adalah perekonomian berbasis teknologi informasi. Belum lagi kita selesai terkagum dengan kedahsyatan gelombang ekonomi berbasis teknologi informasi yang telah mampu mengubah tata peradaban dunia pada saat ini, di waktu yang bersamaan, secara tidak sadar telah hadir ditengah masyarakat kita, apa yang oleh **Richard Florida** disebut sebagai *Creative Society* (kelas masyarakat kreatif), yaitu kelompok masyarakat yang mata pencahariannya berbasis kepada kreatifivitas individu, sehingga memunculkan perekonomian kreatif.

Apa itu ekonomi kreatif? Adalah nilai tambah ekonomi yang bersumber dari kretivitas individu yang mempunyai kemampuan pengetahuan, teknologi dan seni-budaya sebagai penghasil barang, jasa ataupun karya seni. Kelas masyarakat kreatif inilah yang saat ini telah tumbuh dengan subur di berbagai Negara, tak terkecuali di Indonesia. oleh **Florida**, masyarakat kelas inilah yang diprediksi akan memberikan warna baru dalam tata kehidupan ekonomi, sosial, dan kemasyarakatan di masa depan, dan inilah yang disebutnya sebagai *'The rise of the creative class'* atau disebut sebagai munculnya gelombang perekonomian kreatif.

Paper ini akan mendiskusikan bagaimana menjawab tantangan kedepan dalam upaya kita bersama untuk mendorong pengembangan sektor industri kreatif nasional dengan sorotan kepada ekonomi kreatif bidang percetakan dan penerbitan dalam rangka upaya peningkatan industri perbukuan nasional serta budaya baca masyarakat. Tema diskusi ini kami pilih karena pada saat ini kita sedang mengalami sebuah proses dimana pemerintah mulai sadar akan peran dan fungsinya untuk menyediakan buku teks pelajaran sekolah, yang ditulis sendiri oleh Tim yang dibentuk oleh Pemerintah d.h.i Kemendikbud, untuk menyediakan buku sekolah yang (ber)Mutu, Murah dan Merata, yang di lengkapi dengan fasilitas Multimedia (konsep 4-M), untuk membantu proses pembelajaran dikelas. Namun demikian, karena tema konferensi ini adalah fokus kepada konsep Inovasi dan Technopreneurship, dalam pemikiran kami, tentu cukup relevan apabila konsep tersebut dapat di integrasikan dengan kebijakan nasional untuk pengembangan sektor ekonomi kreatif.

Semenjak dicanangkan oleh Pemerintah, kontribusi sektor ekonomi kreatif terhadap Produk Domestic Bruto (PDB) nasional amat nyata yaitu sekitar 6,3% (tahun 2007) dan pada tahun 2011 naik menjadi sekitar 8,9% dan pada tahun 2014/2015 diprediksi akan mencapai sekitar 14% dari PDB nasional. Harian Kompas tanggal 14 Februari 2013 lalu, menyebutkan nilai rata-rata kontribusi salah satu bidang ekonomi kreatif yaitu industri mode terhadap PDB nasional pada lima tahun terakhir telah mencapai 5,9% atau 70,1 triliun, dengan jumlah tenaga kerja yang terserap mencapai 4 juta orang serta mampu memasukan devisa kenegara sebesar 50,3 triliun, dan diprediksi pada tahun 2025 kontribusi sektor industri kreatif dari bidang mode akan mampu mencapai 10-11%.

Sektor Industri kreatif yang mencakup 15 bidang industri kreatif yaitu penerbitan dan percetakan, desain, periklanan, arsitektur, riset dan pengembangan, permainan interaktif, film dan video, fesyen, layanan komputer dan piranti lunak, kerajinan, seni pertunjukan, televisi dan radio, musik, pasar seni dan barang antik, serta kuliner. Hasil studi yang dilakukan Departemen Perdagangan pada tahun 2007, dari kelimabelas kelompok industri kreatif tersebut tujuh diantaranya dapat menjadi alternative prioritas untuk dikembangkan yaitu arsitektur, fesyen, periklanan, permainan interaktif, layanan computer dan piranti lunak, riset dan pengembangan dan kerajinan. Dari kacamata Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, industri penerbitan dan percetakan tentu amat terkait karena memang hampir tidak mungkin pendidikan tanpa kehadiran buku. Di sisi lain, sebuah industri tidak akan mungkin tumbuh tanpa ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang terdidik dan memiliki kompetensi, dan ketersediaan SDM hanya dapat di tempuh melalui proses pendidikan yang dipersiapkan dengan baik.

Paper ini akan mendiskusikan bagaimana perkembangan industri kreatif dewasa ini, peran dunia pendidikan dalam menjawab tantangan kebutuhan industri kreatif nasional, terutama dalam penyediaan sumber daya manusia (SDM) dan terakhir akan di bahas peran industri percetakan dan penerbitan nasional dan implikasi terhadap program minat baca.

2. Perkembangan Industri Kreatif nasional

Kalau kita simak amanat Presiden SBY sebagaimana ditulis diawal paper ini, adalah cermin betapa pemerintah telah amat sadar dan memposisikan industri kreatif nasional sebagai salah satu pilar ekonomi nasional. Pernyataan tersebut tentulah dilandaskan pada asumsi kedepan serta landasan yang kuat, bahwa warisan kekayaan budaya nasional yang ada disetiap wilayah tanah air akan dapat menjadi fondasi kokoh dalam upaya mengembangkan industri nasional. Harapan kedepan tentu industri kreatif tidak hanya berkembang di beberapa kota besar saja seperti pada saat ini, tetapi juga mampu menjadi penyokong ekonomi di tingkat daerah kabupaten/kota di seluruh wilayah Indonesia.

Data studi industri kreatif Indonesia yang dikeluarkan oleh Departemen Perdagangan menyebutkan bahwa kontribusi dari sektor industri kretaif terhadap PDB nasional hingga tahun 2007 cukup signifikan

yaitu sekitar 6,3% dengan daya serap tenaga kerja sekaitar 5,4 juta, serta jumlah perusahaan yang bergerak di sektor ini pada tahun 2006 mencapai 2,2 juta atau sekitar 5,17% dari jumlah perusahaan di Indonesia dan memberikan kontribusi sekitar 9,13% (sekitar 81,5 triliun) dari total ekspor nasional. Setelah lima tahun kemudian (2012) angka tersebut telah mengalami pertumbuhan yang amat nyata, yaitu PDB dari sektor ekonomi kreatif telah mampu menembus angka 8,9%, dengan pertumbuhan serapan tenaga kerja naik sekitar 2-2,5% pertahun, demikian pula dari jumlah perusahaan yang bergerak disektor industri kreatif telah mengalami lonjakan sekitar 1,5-2%.

Beberapa tahun belakangan ini, telah cukup banyak negara-negara yang menempatkan industri kreatif sebagai pilar ekonomi untuk terus dikembangkan, karena telah cukup terbukti bahwa sektor industri kreatif mampu memberikan sumbangan terhadap pertumbuhan ekonomi nasional yang signifikan. Sebagai contoh misalnya di Inggris pada tahun 2000, sektor industri kreatif mereka mampu menyumbang 7,90% PDB, saat ini sudah meembus angka sekitar 12%, sementara negara-negara lainnya seperti Selandia Baru, Australia, Singapura, dan Taiwan masing-masing sebesar 3,10%; 3,30%; 2,80%; dan 5,90%, dengan angka-angka pertumbuhan yang tersu meningkat dari tahun ketahun.

Benarkah industri kreatif di Indonesia mempunyai potensi yang kuat untuk dikembangkan sebagai pilar pertumbuhan ekonomi kreatif di masa depan, sebagaimana tersirat dari pernyataan Presiden di atas? Coba kita amati bagaimana perkembangan mode dan industri musik Indonesia, kiat semua pasti mengakui bahwa mode dan industri musik di Indonesia yang di motori oleh para desainer mudann dan musisi muda kita telah amat sangat kreatif dan mampu menyajikan kualitas mode dan musik yang sungguh sangat tidak kalah dibanding mode dan musik dari luar. Betapa berbagai rumah desain serta kelompok band baru tumbuh dengan amat subur dan benar-benar mampu menghidupkan industri mode dan musik di tanah air dan telah mampu menjadi raja di negeri sendiri, di tengah derasnya persaingan industri musik dari luar. Di sisi lain, kita juga melihat industri periklanan kita konon telah mencapai omzet tidak kurang dari 100 triliun per tahun, belum lagi industri kerajinan, permainan interaktif (animasi) dll, yang kesemuanya masuk dalam kelompok sektor industri kreatif.

Dari sisi jumlah perusahaan, secara rata-rata pertumbuhan jumlah perusahaan ke 15 sub sektor kreatif Indonesia pada tahun 2007-2011 mencapai 11,17%. Bahkan untuk sub sektor periklanan, arsitektur, layanan komputer & piranti lunak, permainan interaktif, riset & pengembangan dan musik mampu tumbuh diatas pertumbuhan jumlah perusahaan nasional yang tercatat hanya 7,18%. Dari sisi serapan ketenaga kerjaan, pada periode 2002-2006 penyerapan tenaga kerja dari sektor industri kreatif menduduki peringkat ke 5 dari sepuluh sektor lainnya dengan rata-rata serapan tenaga kerja sebesar 5,4 juta (table 1). Kelompok industri kreatif yang mampu menyerap diatas rata-rata kelompok industri kreatif pada periode 2002-2006 adalah mode atau fesyen 2,8 juta pekerja atau (51,9%) dan kerajinan 1,8 juta (33,4%). Secara keseluruhan, komposisi jumlah tenaga kerja yang dapat diserap pada masing-masing kelompok industri kreatif pada periode

2002-2006 dapat dilihat pada table II. Untuk periode 2007-2011, serapa tenaga kerja disektor kreatif telah menduduki peringkat ke 4 dengan serapan tenaga kerja sekitar 7,2 juta dengan bidang industri mode menduduki peringkat tertinggi dengan serapa tenaga kerja sekitar 4 juta. Industri kreatif yang diperkirakan akan terus menanjak adalah bidang broscasting (film, TV dan radio), permainan interaktif (animasi), serta periklanan.

Sebagai industri yang bahan bakunya berasal dari gagasan atau ide-ide baru, Indonesia tentunya tidak akan kekurangan karena sebagai bangsa yang berlimpah warisan budaya dan sumber daya alam menjadi sebagai sumber ide atau gagasan, sehingga memberikan potensi yang luar biasa dalam menumbuh kembangan ekonomi kreatif nasional. Dengan demikian adalah amat tepat apa yang telah diamanatkan oleh Presiden SBY yang kemudian ditindaklanjuti oleh Departemen Perdagangan yang telah menempatkan industri kreatif menjadi salah satu kebijakan untuk dikembangkan tentu dengan suatu keyakinan bahwa kreativitas anak-anak bangsa dapat disejajarkan dengan kreativitas bangsa lain, hal ini dapat dilihat dari *economic creativity index ranking* yang dipublikasikan oleh *world economic forum* dimana Indonesia menempati posisi ke-43.

3. Peran Dunia Pendidikan

Hasil studi industri kreatif yang dilakukan oleh Departemen Perdagangan menunjukkan bahwa kontribusi industri kreatif terhadap perekonomian di Indonesia sudah cukup signifikan, namun disisi lain kita melihat belum cukup banyak lembaga pendidikan di Indonesia yang membuka program studi yang terkait dengan industri kreatif. Dimana kita bisa belajar sampai tingkat S1 tentang periklanan, teknik kemasan, atau mode (fesyen), atau teknik grafika, penerbitan, broscasting, kerajinan dll? Sangat sedikit sekali perguruan tinggi di Indonesia yang membuka jurusan/program studi yang terkait dengan industri kreatif sampai pada jenjang S1, kalau toh ada hanya pada tingkat pendidikan menengah/SMK atau maksimal hanya sampai program D3. Dengan kata lain, perguruan tinggi kita belum cukup adaptif dengan kebutuhan SDM dibidang industri kreatif.

Di sisi lain untuk mengembangkan sebuah bidang industri yang berskala nasional tentu diperlukan SDM yang relevan dengan bidang industri tersebut. Disinilah peran dunia pendidikan di Indonesia diharapkan mampu memberikan jawabannya, yaitu bagaimana menyediakan tenaga terdidik untuk mendukung upaya pemerintah dalam mendorong perkembangan industri kreatif nasional. Proses pendidikan dan pembelajaran yang dilaksanakan oleh lembaga pendidikan tinggi harus mampu mengeluarkan lulusan yang kompeten, mampu melakukan produksi secara mandiri dengan dibekali wawasan kewirausahaan dibidang industri kreatif yang akan ditekuninya. SDM yang terdidik, trampil, kreatif dan mempunyai kemampuan kewirausahaan adalah SDM yang diperlukan oleh dunia kerja industri kreatif nasional.

Depdiknas dalam hal ini Direktorat Jenderal Pendidikan tinggi, sebagai institusi yang bertanggung jawab terhadap penyediaan tenaga

terdidik telah melakukan langkah-langkah antisipatif dalam menanggapi perkembangan industri kreatif nasional terutama terkait dengan tuntutan kebutuhan pasar tenaga kerja dibidang industri kreatif, yaitu dengan membentuk perguruan tinggi negeri baru yang secara khusus untuk menyiapkan tenaga terdidik dan trampil dibidang industri kreatif.

Pada tahun 2008, Depdiknas telah memutuskan merevitalisasi Pusat Grafika Indonesia menjadi Politeknik Negeri Media Kreatif (Polimedia). Politeknik baru yang berlokasi di Sawangan, Jakarta Selatan, secara khusus di rancang untuk melaksanakan proses pendidikan/pembelajaran dengan standar internasional yang berbasis pada produksi dan kewirausahaan, dengan menerapkan kurikulum berbasis kompetensi (KBK). Polimedia menyelenggarakan program pendidikan sampai tingkat D3/D4, pada tahap awal telah dibuka program D3 untuk tiga program studi yaitu Teknik Grafika, Desain Grafis dan Penerbitan. Pada tahun 2013 ini ada sepuluh (10) program studi telah beroperasi yang kesemuanya relevan dengan industri kreatif dengan jumlah mahasiswa sekitar 1400 orang. Melaluisepuluh program studi yang telah dibuka tersebut diharapkan Polimedia mampu menyediakan tenaga-tenaga trampil dibidang percetakan dan penerbitan dengan kualifikasi pendidikan D3/D4, sehingga akan mampu memenuhi kebutuhan SDM dibidang industri kreatif di masa depan.

Semenjak beroperasi pada bulan September 2008, Polimedia telah bertekad untuk menjadi lembaga pendidikan vokasi dibidang industri kreatif yang mampu menghasilkan kompetensi lulusan berstandar internasional yang tidak hanya siap bekerja tetapi juga siap berwirausaha dibidang industri kreatif. Untuk mencapai harapan tersebut, Polimedia menerapkan konsep pembelajaran yang berbasai kepada kompetensi produksi dan kompetensi kewirausahaan. Kompetensi produksi dicapai melalui penerapakan kurikulum 30 persen teori dan 70 persen praktek industri baik dikampus maupun di dunia industri, sedangkan kompetensi kewirausahaan di capai melalui menerapkan teori maupun praktek kewirausahaan selama 3 semester. Mahasiswa diwajibkan untuk mampu melakukan portofolio produksi sesuai dengan program studi yang diambilnya dan harus mampu menjualnya dengan strategi pembuatn *businis plan* serta strategi pemasaran produk.

Pada tahun ini, Depdiknas juga sedang mempersiapkan untuk membuka Politeknik yang sama di Makassar dan di Medan, yang masing-masing diarahkan agar dapat mendorong pertumbuhan industri kreatif untuk wilayah Indonesia Timur dan wilayah Indonesia Barat. Dengan tiga politeknik negeri baru yang khusus dirancang untuk memenuhi kebutuhan tenaga dibidang industri kreatif tersebut diharapkan akan mampu menyediakan kebutuhan tenaga trampil siap pakai yang memiliki wawasan kewirusahaan dibidang industri kreatif di dapat terpenuhi. Selain itu, kehadiran tiga Politeknik baru tersebut diharapkan mampu menjadi ujung tombak dalam upaya pemerintah mendorong pertumbuhan industri kreatif di seluruh wilayah Indonesia secara optimal, sehingga target pencapaian PDB 8% dari sektor industri kreatif pada tahun 2013 dapat tercapai, yaitu dengan mendorong tumbuhnya sentra-sentra industri kreatif berbasis

kearifan dan budaya lokal melalui berbagai penelitian terapan, yang mampu dilakukan oleh komunitas intelektual yang ada di perguruan tinggi vokasi tersebut.

Dari berbagai kegiatan penelitian yang dilaksanakan diharapkan akan muncul karya-karya inovatif yang teruji untuk di manfaatkan oleh kalangan industri kreatif, sehingga akan mampu meningkatkan kreativitas termasuk peningkatan jumlah hak paten di bidang industri kreatif di Indonesia dan peningkatan berbagai kegiatan penelitian yang dapat diterbitkan dalam berbagai jurnal nasional/internasional, serta pengembangan teknologi tepat guna yang bermanfaat bagi perkembangan industri kreatif di Indonesia. Pada titik inilah kami melihat terdapat keterkaitan antara konsep inovasi dan technopreneurship yang digagas oleh RAM-IPB dapat di integrasikan dengan konsep kebijakan pengembangan industri kreatif nasional. Harapan kedepan adalah, melalui pengintegrasian dua konsep tersebut, di Indonesia akan tumbuh dan berkembang masyarakat kreatif Indonesia, sebagaimana diprediksi oleh Richard Florida, yaitu sebuah kelas masyarakat kreatif yang mampu memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi nasional demi terwujudnya kesejahteraan bangsa.

4. Mendorong Program Minat Baca dan Industri Buku Nasional

Pengembangan minat baca dan ketersediaan buku bacaan adalah dua hal yang amat mendasar dalam menentukan kemajuan budaya sebuah bangsa, sayang sekali untuk kedua hal tersebut kondisi yang ada di negara kita masih jauh dari yang kita harapkan. Potret ini dapai kita lihat dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap pengunjung perpustakaan di wilayah Jakarta yang berpenduduk lebih dari 13 juta, untuk perpustakaan perharinya hanya dikunjungi oleh sekitar 200 orang, dan dari jumlah pengunjung tersebut hanya sekitar 20% yang meminjam buku. Kalau di asumsikan kebiasaan membaca itu ada pada mereka yang meminjam buku, berarti tingkat kebiasaan membaca kita hanya mencapai 20% dari pengunjung perpustakaan dan bukan dari jumlah penduduk. Dinegara maju rasio pengunjung perpustakaan dan peminjam buku sudah mencapai 80%, sangat jauh jika dibandingkan dengan Indonesia.

Masih rendahnya minat baca masyarakat kita juga dapat kita lihat dari perbandingan jumlah surat kabar yang di konsumsi masyarakat kita. Idealnya, satu surat kabar dikonsumsi oleh 10 orang. Data yang ada menunjukkan bahwa rata-rata surat kabar di Indonesia dibaca oleh 45 orang. Rasio tersebut masih dibahwa Filipina yang sudah mencapai 1:30 dan Sri Lanka 1:38. Dari sisi produktifitas buku, data dari International Publisher Assiciation, produksi buku paling tinggi di dunia adalah Inggris, yaitu mencapai rata-rata 100 ribu judul buku pertahun, disusul Jerman dengan 80 ribu judul pertahun dan Jepang dengan 65 ribu judul buku pertahun, Indonesia masih cukup jauh dibawah yaitu kurang dari 10 ribu judul buku pertahun, sementara Vietnam sudah mencapai sekitar 15 ribu judul buku baru pertahun yang jumlah penduduknya jauh lebih sedikit dari Indonesia. Rendahnya minat baca suatu negara juga dapat kita lihat dari jumlah perpustakaan yang ada di negara tersebut. Di Indonesia jumlah perpustakaan

yang kondisinya memadai atau ideal juga masih sangat kurang, termasuk perpustakaan sekolah, dari sekitar 300 ribu sekolah dari SD sampai dengan SLTA, baru sekitar 5% yang memiliki perpustakaan yang relatif memadai.

Pemerintah telah berupaya untuk mendorong peningkatan minat baca salah satunya dengan mengeluarkan Undang-Undang Perpustakaan, yaitu Undang-Undang No 43 Tahun 2007, yang di dalamnya mewajibkan bahwa setiap lembaga pendidikan dari tingkat sekolah dasar hingga pendidikan tinggi harus memiliki perpustakaan serta menganggarkan secara khusus untuk membeli buku-buku baru bagi penambahan koleksi perpustakaan. Selain itu juga mewajibkan bahwa setiap Pemerintah propinsi/kabupaten/kota wajib mengembangkan perpustakaan daerah. Undang-undang tersebut juga mengatur standar nasional perpustakaan yang antara lain terdiri atas: standar koleksi perpustakaan; standar sarana dan prasarana; standar pelayanan perpustakaan; standar tenaga perpustakaan; standar penyelenggaraan dan standar pengelolaan. Dengan dikeluarkannya Undang-Undang perpustakaan tersebut diharapkan keberadaan dan kehadiran perpustakaan di Indonesia dapat secara lebih kuat untuk mendorong upaya peningkatan minat baca masyarakat Indonesia.

Dari sisi industri perbukuan yang didalamnya termasuk buku sekolah (*text book*) maupun buku bacaan (*reading book*), masyarakat terutama untuk golongan menengah kebawah tentu sangat merasakan betapa harga buku masih diluar jangkauan. Mahalnya harga buku bagi sebagian besar masyarakat kita disebabkan oleh dua sisi yaitu harga buku yang relatif masih cukup mahal dan daya beli masyarakat yang juga relatif rendah. Mahal dan murahnya buku di ditentukan oleh beberapa faktor antara lain oleh biaya produkis cetak dan biaya distribusi atau pengiriman, sedangkan untuk biaya hak cipta relatif tidak terlalu besar, kurang dari 12%. Biaya cetak mencakup biaya/harga kertas, tinta, biaya pra-cetak, cetak, pasca cetak. Untuk kondisi geografis seperti Indonesia, biaya distribusi terutama untuk wilayah daerah terpencil dan wilayah kepulauan seringkali amat tinggi bahkan bisa sama atau lebih dari harga bukunya sendiri. Untuk menurunkan harga kertas bisa ditempuh dengan memberikan subsidi oleh pemerintah terhadap harga kertas, terutama bagi pencetakan dan penerbitan buku pelajaran sekolah. Upaya untuk mengurangi biaya distribusi, tidak ada cara lain kecuali menumbuhkan industri percetakan di tingkat kabupaten dan kota, terutama untuk wilayah-wilayah daerah terpencil dan kepulauan. Industri percetakan daerah harus dikembangkan oleh daerah tersebut dengan menyiapkan tenaga-tenaga cetak serta manajemen percetakan, untuk hal ini Polimedia sebagai Politeknik yang mewarisi *track-record* panjang dibidang kegrafikaan dan penerbitan dari Pusat Grafika Indonesia siap untuk memberikan berbagai pelatihan yang diperlukan oleh daerah, sehingga percetakan wilayah/daerah dapat memenuhi sendiri berbagai kebutuhan bahan cetak yang diperlukan termasuk buku-buku untuk pelajaran di sekolah. Apalagi saat ini pemerintah dalam hal ini Depdiknas telah melakukan pembelian Hak Cipta penerbitan buku baik untuk buku pelajaran sekolah maupun buku bacaan, sehingga biaya produksi buku akan lebih murah dan harapannya tentu akan dapat lebih terjangkau oleh masyarakat. Dalam upaya untuk

menciptakan percetakan daerah, pemerintah daerah (kabupaten kota) perlu mengeluarkan investasi awal untuk pengadaan mesin cetak dengan biaya sekitar 5 milyar, namun biaya investasi tersebut akan segera dapat kembali, dibandingkan apabila kebutuhan bahan cetak harus selalu di datangkan dari daerah lain, karena biaya pengiriman bahan cetakan ke wilayah terpencil dan wilayah kepulauan relatif cukup mahal. Sehingga untuk perhitungan jangka panjang pendirian percetakan daerah diperkirakan dapat meningkatkan ketersediaan buku, baik untuk pelajaran sekolah maupun untuk penyediaan buku bacaan, yang pada akhirnya tentu akan dapat meningkatkan industri percetakan dan penerbitan di daerah sekaligus tentu meningkatkan upaya pengembangan minat baca. Dari hasil kajian yang dilakukan oleh Polimedia pada tahun 2011, untuk dua propinsi yaitu Aceh Darusalam dan Jawa Barat, terdapat penghematan yang hampir mencapai 60% apabila buku dibeli dari penerbit/percetakan dengan dibandingkan apabila dicetak oleh unit percetakan di daerah.

Peluang industri percetakan dan penerbitan di Indonesia masih amat besar, oleh sebab itu kebijakan pembelian Hak Cipta terhadap buku pelajar sekolah diperhitungkan tidak akan berdampak secara mendasar terhadap industri perbukuan nasional. Selama ini kalangan industri percetakan dan penerbitan buku sekolah selalu melihat bahwa siswa dan lembaga sekolah adalah merupakan segmen pasar yang sangat *captive*, dengan jumlah siswa sekitar 60 juta siswa dengan omset sekitar 6 triliyun pertahun. Selama ini sebagian besar masyarakat masih amat merasakan betapa harga buku pelajaran sekolah dirasakan masih cukup mahal. Pembelian Hak cipta buku pelajaran sekolah melalui Permendiknas No 2 Tahun 2008, adalah salah satu upaya untuk meringankan harga buku sekolah, dan sama sekali bukan untuk mematikan industri perbukuan nasional. Dalam hal industri perbukuan, siswa atau sekolah tidak seharusnya di lihat sebagai segmen pasar, apalagi untuk untuk menimba keuntungan. Sepanjang industri perbukuan nasional masih melihat siswa atau sekolah sebagai segmen pasar, sejauh itu pula harga buku di Indonesia masih tetap mahal, ujungnya adalah ketersediaan buku bacaan akan sulit tersedia, yang pada akhirnya minat baca masyarakat tidak dapat berkembang sebagaimana yang kita harapkan. Siswa dan sekolah tidak boleh dilihat sebagai pasar.

Dalam kaitannya dengan pengembangan industri percetakan dan penerbitan, aspek kreatifitas baik dari sisi pengarang, desain buku dan perluasan pasar termasuk pengembangan toko buku di wilayah kabupaten kota harus dilihat sebagai potensi kunci untuk mendorong pengembangan perbukuan nasional. Bersamaan dengan itu, perlu kiranya untuk mulai dipikirkan bersama secara terencana adanya perlindungan dan penghargaan atas hak cipta atas produk-produk kreativitas termasuk terhadap produk cetak dan penerbitan, hal ini untuk menghindari maraknya pembajakan yang melemahkan semangat berkreasi masyarakat percetakan dan penerbitan. Perlindungan hak cipta atau hak kekayaan intelektual akan memberikan rasa keadilan termasuk keadilan ekonomi bagi pelaku sektor industri kreatif. Keadilan ini merupakan kunci peningkatan insentif untuk berkarya dan memicu pertumbuhan industri kreatif di Indonesia.

Table 1. Penyerapan tenaga kerja periode 2002-2006

No	Sektor	JUMLAH TENAGA KERJA					
		2002	2003	2004	2005	2006	Rata-rata
1	Pertanian, Peternakan, Kehutanan, Periklanan	40.633.271	42.001.437	40.608.019	41.814.197	40.136.200	41.038.625
2	Perdagangan, Hotel dan Restoran	13.427.596	13.290.360	14.792.182	15.125.156	15.973.193	14.521.697
3	Jasa Kemasyarakatan/ Public Services	10.189.263	9.571.794	10.315.509	10.383.053	11.151.743	10.322.272
4	Industri Pengolahan	10.861.614	9.710.163	9.846.967	10.372.605	10.551.426	10.268.555
5	Industri Kreatif	5.862.497	5.056.337	5.847.968	5.335.371	4.902.378	5.400.910
6	Pengangkutan dan Komunikasi	4.672.584	4.973.928	5.480.527	5.552.525	5.664.000	5.269.313
7	Bangunan	4.273.914	4.106.597	4.540.102	4.417.087	4.697.400	4.407.020
8	Keuangan, Real Estate dan Jasa Perusahaan	916.346	1.185.897	1.025.177	952.481	1.229.060	1.061.792
9	Pertambangan dan Penggalian	631.802	729.047	1.034.716	808.842	923.600	825.601
10	Listrik, Gas, dan Air Bersih	178.279	156.358	230.869	186.801	228.000	196.061
	JUMLAH TENAGA KERJA	91.647.166	90.784.917	93.722.036	94.948.118	95.457.000	93.311.847

Catatan:

1. Dari data di atas tampak bahwa penyerapan tenaga kerja industri kreatif sampai dengan tahun 2006 menduduki peringkat ke 5 dari 10 sektor industri yaitu 5,8%
2. Dari beberapa sumber bahwa kebutuhan tenaga kerja pada sektor industri kreatif diperkirakan antara 35000 sampai dengan 50000 orang per tahun

Sumber: Dept. Perdagangan 2007

Daftar Pustaka

- Departemen Perdagangan. *Survey Industri Kreatif di Indonesia tahun 2007*
 Jhon Howkins. *Economy Creative*
 Richard Florida. *The Rise of Creative Class*
 Robert Woods. *Printing Production for Promotional Materials*

PROSES PENGEMBANGAN TEKNOLOGI SURFAKTAN MES DARI METIL ESTER MINYAK SAWIT UNTUK APLIKASI EOR/IOR : DARI SKALA LAB KE SKALA PILOT

Erliza Hambali*²⁹, Ani Suryani* dan Mira Rivai*

*Surfactant and Bioenergy Research Center (SBRC), LPPM IPB
Kampus IPB Baranangsiang Jl Raya Pajajaran No. 1 Bogor
Telp/Fax (0251) 8330970, 8330977. Email: info.sbrc@gmail.com

Abstrak

Pengembangan teknologi proses produksi surfaktan MES (Metil Ester Sulfonat) dari minyak sawit untuk aplikasi EOR/IOR (Enhanced Oil Recovery/Improved Oil Recovery) dilakukan melalui penelitian secara terus menerus dan berkesinambungan. Banyak bantuan dan dukungan yang diperoleh dari berbagai pihak baik pemerintah maupun industri. Banyak kendala yang dihadapi sejak awal pelaksanaan penelitian hingga saat ini, namun tidak mematikan semangat untuk berinovasi demi keberhasilan penelitian ini untuk aplikasi di lapangan minyak. Untuk keberhasilan aplikasi surfaktan pada industri perminyakan, diperlukan peralatan analisis dengan standar internasional dan standar untuk bidang perminyakan, serta diperlukan pula kebijakan yang mendukung atau berpihak pada berkembangnya iklim penelitian.

Kata kunci: teknologi, inovasi, surfaktan MES, EOR, IOR

1. Pendahuluan

Ide munculnya penelitian surfaktan berawal dari keinginan untuk mengembangkan industri hilir dan meningkatkan nilai tambah minyak sawit. Surfaktan adalah suatu zat yang bersifat aktif permukaan yang dapat menurunkan tegangan antarmuka (*interfacial tension*, IFT) antara dua bahan baik berupa cairan-cairan, cairan-padatan atau cairan-gas. Sifat aktif permukaan yang dimiliki surfaktan memungkinkan dua atau lebih senyawa yang saling tidak bercampur pada kondisi normal menjadi bertendensi untuk saling bercampur homogen. Produksi minyak sawit Indonesia sangat besar, dimana pada masa itu Indonesia merupakan produsen terbesar kedua di dunia setelah Malaysia, akan tetapi nilai tambah yang diperoleh masih rendah karena hanya diekspor dalam bentuk crude oil (CPO/CPKO) saja. Pengolahan yang dilakukan hanya terbatas pada produk minyak goreng, sabun, margarin, asam lemak, *fatty alcohol*, dan produk bernilai tambah relatif rendah lainnya. Berdasarkan pengetahuan bahwa aplikasi surfaktan sangat beragam, dibutuhkan oleh berbagai industri pada proses produksinya dan produk surfaktan memiliki nilai tambah jauh lebih tinggi maka mulai dicoba pemanfaatan minyak sawit untuk dikonversi menjadi surfaktan. Penelitian sintesis surfaktan berawal pada tahun 1998, dimana aneka jenis

²⁹ Email: erliza.h@gmail.com

surfaktan disintesis dari minyak sawit meliputi dietanolamida (DEA), sukrosa ester, metil ester sulfonat (MES), alkohol sulfat (AS). Selanjutnya penelitian berkembang dengan memanfaatkan surfaktan-surfaktan yang dihasilkan pada penelitian sebelumnya menjadi beragam produk pembersih (sabun, deterjen bubuk, deterjen cair) serta produk kosmetika dan perawatan diri.

Pada tahun 2001, pada saat Dikti melakukan *site visit* ke Departemen Teknologi Industri Pertanian Institut Pertanian Bogor, berkembang ide untuk memanfaatkan surfaktan pada industri perminyakan. Ide ini berawal dari pemikiran bahwa sumur minyak membutuhkan surfaktan juga dalam proses peningkatan produksinya apabila usaha eksplorasi menggunakan *primary* dan *secondary recovery* sudah tidak menjanjikan *recovery* yang tinggi, maka usaha untuk meningkatkan *recovery* minyak bumi adalah menggunakan bantuan *chemicals* seperti surfaktan yang dikenal sebagai proses EOR/IOR.

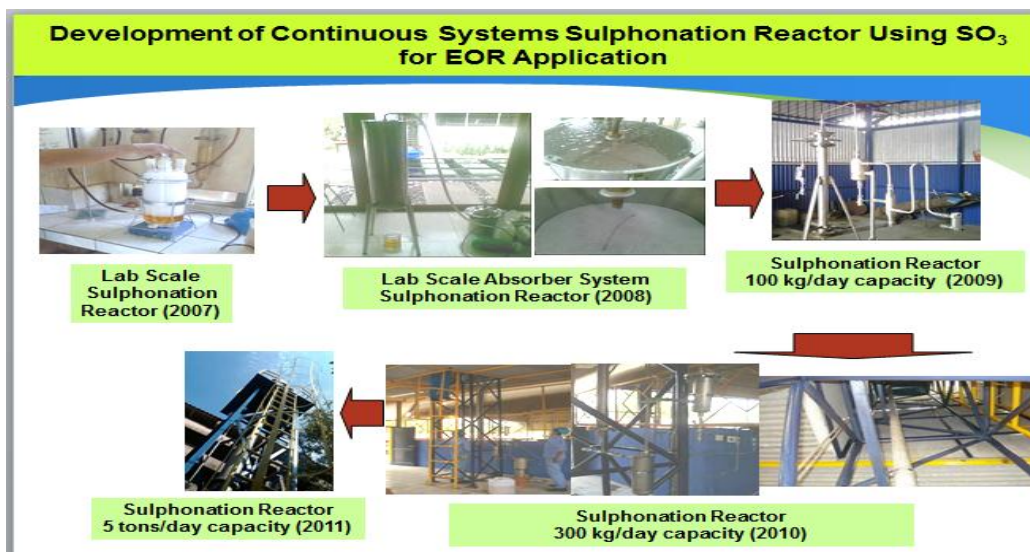
Aplikasi surfaktan bermacam-macam, diantaranya yaitu pada industri produk kosmetika dan produk perawatan diri (*personal care products*), industri sabun, deterjen dan produk pembersih lainnya, industri cat dan pelapis, industri pangan, industri pertambangan, industri kertas, industri tekstil, industri kulit, industri karet, industri plastik, industri logam, industri bahan konstruksi dan masih banyak lagi, akan tetapi yang terbaru dan tergolong sebagai usaha yang inovatif adalah untuk menerapkan surfaktan pada proses EOR/IOR di industri perminyakan.

2. Proses Pengembangan Teknologi MES untuk EOR dan IOR

Berdasarkan pemikiran untuk memanfaatkan surfaktan pada aplikasi EOR/IOR, maka hal pertama yang dilakukan adalah studi literatur berupa buku, *searching* via internet, artikel jurnal dan *proceeding*, penelusuran paten, dan berbagai sumber informasi yang dirasa penting lainnya. Hal berikutnya yang dilakukan adalah mendatangi berbagai institusi di dalam dan luar negeri yang terkait dengan pengembangan surfaktan, institusi yang mengembangkan riset berkaitan dengan minyak sawit untuk mengetahui sejauh mana pemanfaatan minyak sawit yang telah dikembangkan dan institusi perminyakan yang telah meneliti dan mengaplikasikan surfaktan untuk EOR/IOR. Dari penelusuran literatur diperoleh informasi jenis surfaktan yang umumnya digunakan oleh industri perminyakan adalah surfaktan petroleum sulfonat, dikombinasikan dengan hasil *sharing* pengetahuan dan informasi dengan berbagai institusi tersebut maka makin besar keyakinan untuk mengembangkan surfaktan dari minyak sawit untuk aplikasi EOR/IOR. Alternatif surfaktan yang dikembangkan adalah metil ester sulfonat (MES) yang telah disintesis sebelumnya, mengingat kesamaan gugus aktif yang dimiliki dengan petroleum sulfonat yaitu gugus sulfonat. Berdasarkan literatur dan informasi yang diperoleh selama ini MES hanya dimanfaatkan dan dikembangkan untuk produksi deterjen bubuk. Namun dengan pertimbangan kesamaan gugus aktifnya, dikembangkan hipotesa bahwa MES juga dapat diaplikasikan untuk EOR/IOR sebagaimana halnya petroleum sulfonat yang selama ini dimanfaatkan untuk aplikasi EOR/IOR.

Untuk membuktikan hipotesa tersebut, mulai dilakukan pencarian dan mengumpulkan tim peneliti yang berminat untuk mengembangkan teknologi surfaktan MES. Pencarian industri mitra yang berminat untuk melakukan proses produksi dan juga industri mitra yang berminat untuk mengaplikasikan surfaktan MES juga dilakukan dengan melakukan peninjauan dan diskusi ke berbagai industri-industri produsen minyak sawit selaku penyedia bahan baku seperti PTPN III, PTPN IV, Eterindo, Miki Oleo, Asian Agri, GIMNI, dan juga ke Kementerian Perindustrian selaku stakeholder pembuat kebijakan. Setelah informasi dan masukan yang diperoleh dirasa cukup, penelitian untuk mengembangkan teknologi proses produksi surfaktan MES mulai dilakukan. Sintesis surfaktan MES yang awalnya dilakukan dengan menggunakan reaktan H_2SO_4 , oleum dan $NaHSO_3$ mulai berkembang dengan pemikiran menggunakan gas SO_3 . Penyiapan teknologi produksi menggunakan gas SO_3 diiringi dengan diskusi dengan penyedia teknologi sulfonasi seperti Chemithon dan Ballestra melalui email. Teknologi produksi surfaktan MES menggunakan reaktan gas SO_3 dapat dilakukan berkat kerjasama dengan PT Mahkota Indonesia, dengan memanfaatkan hasil samping gas SO_3 dari proses produksi PT Mahkota Indonesia.

Pengembangan penelitian teknologi produksi surfaktan MES dengan menggunakan gas SO_3 dimulai pada tahun 2007 dengan mengembangkan reaktor sulfonasi dengan material kaca/gelas untuk skala laboratorium. Oleh karena surfaktan yang dihasilkan belum memenuhi persyaratan, kemudian dilakukan pengembangan reaktor baru berupa reaktor sulfonasi dengan sistem absorber untuk skala laboratorium pada tahun 2008. Berdasarkan hasil yang diperoleh dan setelah mendapat masukan dari Chemithon dan Ballestra, kemudian dikembangkan reaktor sulfonasi dengan kapasitas 100 kg/hari pada tahun 2009. Reaktor yang dikembangkan pada prinsipnya sama Chemithon dan Ballestra yaitu *falling film reactor*, akan tetapi teknologinya berbeda. Perbedaan terletak pada spesifikasi bahan baku yang digunakan (tanpa hidrogenasi), pada proses produksi (tanpa pemucatan/*bleaching*, tanpa metanolisis, dan tanpa *drying*). Perbedaan ini merupakan inovasi dari teknologi produksi surfaktan MES yang dikembangkan untuk aplikasi EOR/IOR. Pada tahun 2010 kemudian ditingkatkan kapasitas reaktornya hingga menjadi 300 kg/hari, dan kembali ditingkatkan kapasitasnya menjadi 5 ton/hari pada tahun 2011. Pada Gambar 1 disajikan perkembangan reaktor sulfonasi untuk produksi surfaktan MES yang telah dilakukan menggunakan reaktan gas SO_3 untuk aplikasi EOR/IOR.



Gambar 1. Perkembangan reaktor sulfonasi untuk produksi surfaktan MES menggunakan reaktan gas SO₃ untuk aplikasi EOR/IOR

3. Akses Pendanaan untuk Penelitian

Keberhasilan dan keberlanjutan penelitian tidak terlepas dari pembiayaan, tanpa adanya dana penelitian maka penelitian pengembangan teknologi surfaktan MES sulit untuk dilakukan. Penelitian pengembangan teknologi surfaktan MES ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, baik dari pemerintah maupun industri/swasta. Dana penelitian dari pemerintah diperoleh dari penelitian kompetitif seperti MAKSI (RUSNAS), DIKTI-KEMENDIKBUD (seperti hibah strategis dan hibah kompetensi), KEMENEGRISTEK, dan dana hibah penelitian kompetitif lainnya. Kontribusi industri diperoleh dalam bentuk bantuan dana penelitian seperti dari Kondur Petroleum SA dan Pertamina EP. Ada pula kontribusi industri yang diperoleh dalam bentuk bahan baku seperti metil ester yang diperoleh dari Ecogreen-Batam dan olein yang diperoleh dari Asian Agri-Jakarta. Kontribusi lainnya yang diterima dalam bentuk pemakaian instrumentasi analisis dari instansi litbang seperti LEMIGAS dan LIPI, dan juga dari industri seperti PT Mahkota Indonesia.

4. Sosialisasi Hasil Riset

Sejak penelitian surfaktan dilakukan, secara rutin sosialisasi hasil riset selalu dilakukan dengan menyampaikan makalah di seminar, *workshop* dan pertemuan ilmiah lainnya baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Sosialisasi juga dilakukan berupa presentasi ide dan gagasan ke pengambil kebijakan, industri perminyakan nasional dan lembaga litbang perminyakan dalam negeri seperti BPMIGAS, Kondur Petroleum SA, LEMIGAS, Pertamina EP, Medco Energi, BSP dan lainnya. Perkembangan dan hasil riset surfaktan MES yang diperoleh setelah diujicobakan menggunakan fluida dari lapangan minyak rutin disajikan dalam berbagai pertemuan. Presentasi ide dan gagasan ke instansi luar negeri yang terkait dengan industri perminyakan seperti *Surtek*, *Texas Austin University*, *Rice University*, *Chemithon*, *New Mexico*

Tech, Spacertex, dan lainnya juga telah dilakukan. Dari hasil sosialisasi serta *sharing* pengetahuan dan pengalaman yang dilakukan dengan instansi dalam dan luar negeri, banyak masukan positif yang diterima untuk pengembangan aplikasi surfaktan MES di industri perminyakan, banyak industri perminyakan yang tertarik untuk menjalin kerjasama.

5. Pengadaan alat analisis

Kelemahan yang dirasakan dalam pelaksanaan penelitian surfaktan untuk EOR/IOR adalah kurangnya alat analisis yang memadai. Padahal pelaksanaan penelitian surfaktan untuk aplikasi EOR/IOR ini mensyaratkan peralatan/instrumentasi yang berstandar internasional. Untuk pengadaan alat analisis dibutuhkan biaya besar yang mencapai USD 300.000 (belum termasuk pajak) meliputi pengadaan spinningrop tensiometer, densitometer, viscosimeter, *coreflood test* dan lainnya. Sementara riset kompetitif atau hibah penelitian dari pemerintah tidak memperbolehkan penggunaan dana penelitian untuk pembelian alat analisis. Satu-satunya solusi agar diperoleh alat analisis dengan standar internasional adalah dengan mengandalkan bantuan industri. Berkat kerjasama penelitian yang dilakukan dengan Pertamina EP, secara perlahan berhasil dilakukan pengadaan alat/instrumen analisis. Hibah alat analisis juga diterima dari Bank Mandiri untuk melengkapi instrumen analisis di laboratorium.

6. Perlindungan Hak atas Kekayaan Intelektual

Pemanfaatan surfaktan MES dari minyak sawit untuk aplikasi EOR/IOR merupakan inovasi yang berhasil dikembangkan. Selama ini surfaktan MES hanya dimanfaatkan untuk produk sabun dan deterjen. Inovasi yang tim peneliti telah lakukan berhasil membuktikan bahwa surfaktan MES juga dapat dimanfaatkan untuk industri perminyakan khususnya aplikasi EOR/IOR. Untuk melindungi hasil temuan dan inovasi yang berhasil diperoleh, dibuat dan diajukan permohonan paten terhadap penemuan tersebut. Berbagai temuan yang diajukan perlindungan hak atas kekayaan intelektualnya diantaranya yaitu teknologi proses produksi surfaktan MES, metode penyiapan larutan surfaktan, aplikasi surfaktan untuk *enhanced water flooding*. Tidak hanya pendaftaran paten nasional yang diajukan, paten internasional juga saat ini sedang dipersiapkan pengajuannya.

7. Aplikasi Surfaktan MES yang Dihasilkan di Lapangan Minyak

Surfaktan memegang peranan penting dalam peningkatan kapasitas produksi minyak pada sumur yang sudah *highly depleted* dengan cara menurunkan tegangan antarmuka (IFT), mengubah kebasahan (*wettability*), menurunkan viskositas, mengecilkan *droplet* minyak dalam air, menstabilkan dispersi butiran minyak dan membersihkan sumur minyak, sehingga memudahkan proses pengaliran minyak dari *reservoir* ke lubang sumur produksi. Agar dapat menguras minyak yang masih tersisa secara optimal pada sumur minyak yang sudah *highly depleted* tersebut diperlukan jenis surfaktan yang larut minyak yang sesuai dengan kondisi fluida (air formasi

dan minyak) dan *reservoir*. Kriteria utama penentu kualitas surfaktan untuk aplikasi di sumur minyak tua adalah IFT. Semakin rendah nilai IFT, semakin mudah terjadinya emulsi antara minyak dan air dan semakin berkurang tekanan kapiler pada daerah penyempitan pori-pori batuan *reservoir*, sehingga minyak yang terperangkap dalam pori-pori *reservoir* dapat dialirkan ke sumur produksi. Kinerja surfaktan dapat ditingkatkan dengan menambahkan alkali pada formulanya, seperti KOH, NaOH 0 - 1,6 % (w/w) (Nedjhioui *et al.*, 2005), dan Na₂CO₃ 0 - 0,6 % (Carrero *et al.*, 2006). Hal yang penting dalam proses penggunaan surfaktan untuk menghasilkan *recovery* minyak yang tinggi adalah: (a) memiliki IFT yang sangat rendah (minimal 10⁻³ dyne/cm) antara *chemical bank* dan *residual oil* dan antara *chemical bank* dan *drive fluid*, (b) memiliki kecocokan/kompatibiliti dengan air formasi dan kestabilan terhadap temperatur, (c) memiliki *mobility control* dan (d) layak secara bisnis (Pithapurwala *et al.*, 1986). BPMIGAS (2009) mensyaratkan surfaktan untuk keperluan EOR, yaitu IFT ($\leq 10^{-3}$ dyne/cm), adsorpsi <400 µg/g core, stabil pada suhu reservoir selama 3 bulan, memiliki fasa III/fasa bawah, filtrasi rasio <1,2, dan *recovery oil incremental* berkisar 15 - 20% OOIP. Untuk memenuhi persyaratan tersebut, maka surfaktan MES perlu diujicoba di laboratorium dengan menggunakan fluida dan *core* dari lapangan minyak. Tahapan analisis yang dilakukan secara bertahap meliputi uji kompatibilitas, uji IFT, uji *thermal stability*, uji *phase behavior*, uji adsorpsi, uji filtrasi, dan uji *coreflood*. Surfaktan MES harus lolos setiap tahapan uji yang dilakukan dan harus diverifikasi oleh LEMIGAS agar dapat diperbolehkan untuk diuji coba di lapangan minyak. Hasil pengujian kinerja formula surfaktan berbasis MES menunjukkan bahwa formula surfaktan kompatibel dengan air formasi dan air injeksi, fasa yang terbentuk adalah fasa bawah, relatif stabil pada pemanasan hingga tiga bulan dengan nilai tegangan antarmuka 10⁻² - 10⁻³ dyne/cm, filtrasi rasio (FR) <1,2 menggunakan membran filtrasi berukuran 0,45 µm, adsorpsi 250 µg bahan aktif/g *core* (menggunakan metode titrasi dua fasa), serta *incremental oil recovery* setelah injeksi air (*water flooding*) menggunakan *nativecore* 18,8% sementara hasil verifikasi oleh LEMIGAS dihasilkan *incremental oil recovery* 20,28%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa formula surfaktan MES yang dikembangkan lolos uji dan lolos verifikasi, sehingga mendapat ijin dari BPMIGAS pada tahun 2012 untuk diujicobakan di lapangan minyak milik Pertamina EP di Tanjung, Kalimantan Selatan. Saat ini proses ujicoba injeksi surfaktan MES di lapangan Tanjung sedang berlangsung, yang direncanakan akan dilakukan selama 8 bulan. Pengujian surfaktan MES skala laboratorium menggunakan fluida dari lapangan minyak lain saat ini juga masih berlangsung.

8. Penutup

Keberhasilan untuk melakukan pengembangan teknologi proses produksi surfaktan MES dan mendapatkan inovasi teknologi dan aplikasinya untuk EOR/IOR tidak terlepas dari ketekunan tim peneliti dalam melakukan penelitian secara terus menerus dan berkesinambungan, disertai kesabaran dan pantang menyerah dalam menghadapi kendala yang ada. Kegigihan

untuk mencari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak serta kebaikan berbagai pihak dalam membantu juga mendukung keberhasilan penelitian ini. Untuk keberhasilan aplikasi surfaktan pada industri perminyakan, maka diperlukan peralatan analisis dengan standar internasional dan standar dalam bidang perminyakan, serta diperlukan pula kebijakan yang berpihak pada penelitian.

Daftar Pustaka

- BP MIGAS. 2009. Spesifikasi Teknis Surfaktan untuk Aplikasi EOR. BP MIGAS, Jakarta.
- Carrero E, Queipo NV, Pintos S, Zerpa LE. 2006. Global sensitivity analysis of alkali-surfactant-polymer enhanced oil recovery processes. *J. of Petroleum Science and Engineering*, 58 : 30 – 42.
- Erliza H, Suryani A, Rivai M. 2012. *Teknologi Surfaktan dan Aplikasinya*. IPB Press, Bogor.
- Nedjhioui M, Moulai-Mostefa N, Morsli A, Bensmaili A. 2005. Combined effects of polymer/surfactant/oil/alkali on physical chemical properties. *Desalination*, 185 : 543 – 550.
- Pithapurwala YK, Sharma AK, Shah DO. 1986. Effect of salinity and alcohol partitioning on phase behavior and oil displacement efficiency in surfactant-polymer flooding. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 63 (6) : 804-813.

**PENDEKATAN "IN PROCESS INNOVATION STRATEGY" MELALUI ANALISIS
FAKTOR PEMBELIAN DAN POTENSI PASAR PANGAN ALTERNATIF PADA
TARGET PASAR REMAJA: Studi Kasus Pengembangan Invensi Beras
Analog (*Artificial Rice*)**

Mokhamad Syaefudin Andrianto^{*30}, Slamet Budijanto^{}, dan R. Dikky
Indrawan^{*}**

^{*}Departemen Manajemen FEM IPB - Jl Kamper W2LV5, Kampus IPB Dramaga
Bogor, 16680 +62 812 988 1922

^{**}F-Technopark IPB, Gedung F-Technopark IPB

Abstract

Rice level consumption of Indonesian society is very high, so dependence rice as staple food should be reduced. To Reduce rice dependency need some innovative strategy because Indonesian habit society. Techno park IPB has been developing artificial rice with material not from paddy and the name of this invention is analog rice. As new product, commercialization of analog rice needs research of marketing innovation to market acceptance. The Purposes of this research were (1) identifying factors influence to consumption analog rice, (2) identifying preference of analog rice, (3) predict market share of analog rice as new product. Methods used were factors analysis, descriptive analysis and ATAR analysis with sample of the respondent is 262 new student of IPB. There were five factors influence consumption rice those are price, availability, packaging flexibility, ingredients, and efficiency. The analog rice test has shown good preference level with 67 percent like and very like. Potential market who will buy analog rice has range 9- 11 percent and as staple food, analog rice has buyer potency 8.64 percent and as alternatif food have buyer potency 11.50 percent. Market potential will better if analog rice positioned as alternatif food. Keywords: invention, innovation, analog rice, artificial rice, commercialization, staple food

1. Pendahuluan

Tingkat konsumsi beras masyarakat Indonesia sangat tinggi, mengingat beras dianggap sebagai makanan pokok. Sukses swasembada pada tahun 1984 dan kebijakan nasional beras membuat ketergantungan pada beras sebagai makanan pokok cukup tinggi. Konsumsi beras Nasional tahun 2010 adalah 100,76 Kg/kapita/tahun turun dibanding tahun 2009 yang mencapai 102,22 kg /Kapita/tahun (Kementerian Pertanian, 2012).

Seiring dengan pertumbuhan penduduk konsumsi beras nasional semakin bertambah. Pertambahan produksi beras relatif kecil dalam 5 tahun terakhir rata-rata 3,4 %. Bahkan tahun 2011 mengalami penurunan produksi sehingga harus impor 2.75 juta ton (Tabel 1). Tingkat konsumsi dan produksi

³⁰ Email: syaefudinandri@gmail.com

mempengaruhi ketahanan pangan nasional sehingga dibutuhkan diversifikasi pangan.

Tabel 1 Produksi, Ekspor dan Impor Beras

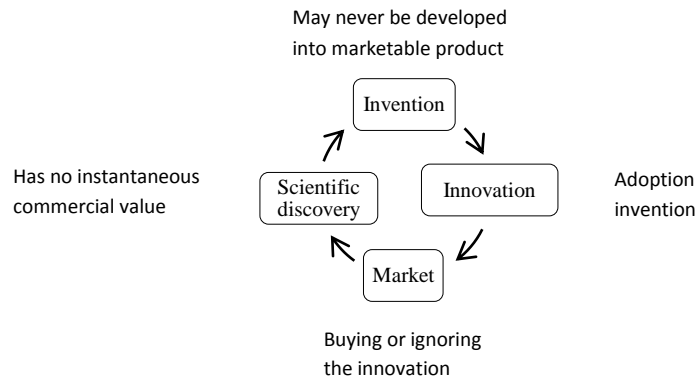
Tahun	Produksi (Ton)	Ekspor (Ton)	Impor (Ton)
2007	57,157,435		
2008	60,325,925		
2009	64,398,890	2,344	250,473
2010	66,469,394	345	687,581
2011	65,756,904	378	2,750,620

Sumber : BPS 2012, diolah

Perilaku masyarakat Indonesia bila belum makan nasi belum makan sulit dirubah sehingga merubahnya membutuhkan strategi pentahapan. Salah satu strateginya adalah membuat beras tiruan dengan bahan selain dari padi (*artificial rice*). Konsumen masih menyimpan, mengolah dan memakan dalam bentuk beras tetapi bahan bakunya bukan dari padi. F-Technopark sebagai salah satu pusat penelitian di IPB telah mengembangkan invensi beras dengan bahan selain dari padi yang disebut dengan beras analog. Beras ini telah diujicoba dan sedang dikembangkan dalam skala pilot plant untuk dikembangkan lebih lanjut dalam skala industri. Manfaat beras ini dalam jangka panjang untuk mendiversifikasi makanan pokok. Beras ini sudah ada pada tahun 1969-an dengan nama beras TEKAD (keTelo, Kacang dan Djagung)³¹ tetapi gagal berkembang. Terlepas dari siapa penemu pertamanya, permasalahannya adalah penguasaan teknologi pengembangan dalam skala industri dan prospek pasar sehingga dapat dikembangkan secara komersial.

Tidak semua temuan ilmiah dapat bernilai komersial. Temuan yang bernilai komersial (invensi) juga membutuhkan inovasi khususnya di aspek pemasaran sehingga dapat diterima pasar yang pada gilirannya akan menumbuhkan semangat melakukan penemuan-penemuan baru. Siklus ini oleh Khalil (2000) disebut siklus inovasi.

³¹ <http://distan.depok.go.id/archives/48/> Majalah Forum Angkat Gerakan One Day No Rice Kota Depok (Diakses 29 Oktober 2012)



Gambar 1. Komponen siklus inovasi (Khalil, 2000)

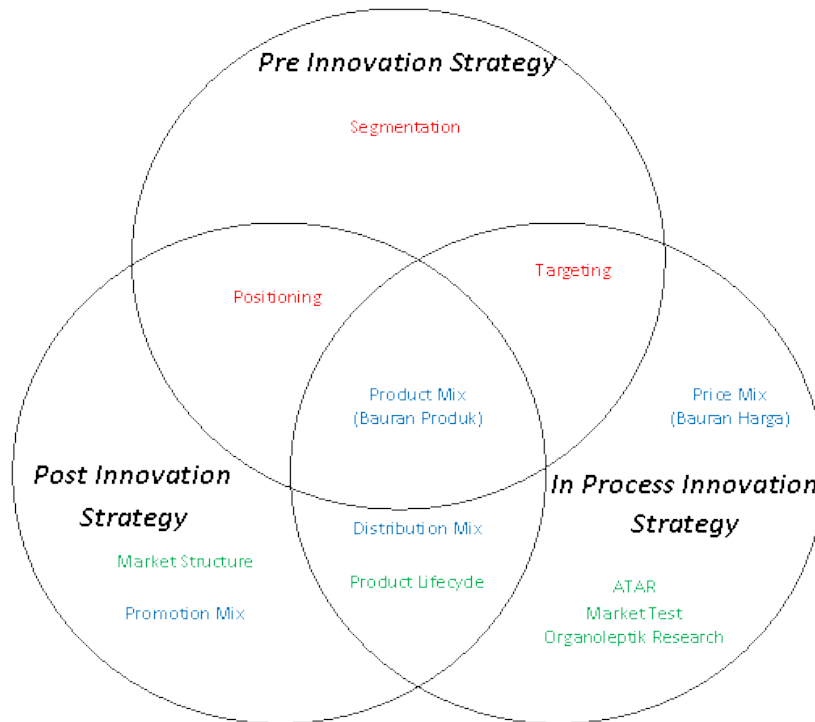
Proses inovasi berkembang dengan pola-pola tertentu sesuai dengan perkembangan masyarakat. Pola-pola proses inovasi ini dirumuskan oleh Rothwell (1994) sebagai berikut:

Tabel 2 Lima Generasi Model Proses Inovasi

Generasi	Periode	Profil Kunci
Pertama/kedua	1960 an +	Model linier sederhana–tarikan kebutuhan dan dorongan teknologi
Ketiga	1970 an +	Model <i>coupling</i> , mengenali interaksi antara unsur-unsur yang berbeda dan umpan balik di antara mereka
Keempat	1990 an +	Model paralel, integrasi antar perusahaan, ke hulu dengan pemasok kunci dan ke hilir dengan permintaan dan pelanggan aktif, menekankan pada hubungan dan aliansi
Kelima	2000 +	Integrasi sistem dan jaringan yang luas, respon untuk penyesuaian dan fleksibel, pengujian dan eksperimentasi terus-menerus

Sumber: Rothwell (1994)

Berdasarkan pola-pola yang mutakhir terdapat pola-pola jaringan yang fleksibel maka Andrianto dan Indrawan (2012) mengusulkan konsep inovasi pemasaran invensi dalam tiga tahapan yaitu strategi pra inovasi, dalam proses (*in-process*) dan pasca inovasi. Tahapan pra inovasi terdiri dari segmentasi, targeting, positioning dan bauran produk. Tahapan ini menghasilkan antara lain positioning awal yang diinginkan inventor, alternatif segmen yang potensial dan target pemasaran produk. Tahapan dalam proses terdiri dari pengembangan target yang lebih spesifik, bauran produk-harga-distribusi dan tes pasar yang meliputi penghitungan potensi pasar (ATAR) dan organoleptik serta antisipasi *product life cycle*. Tahap berikutnya adalah pengembangan positioning yang sesuai setelah tes pasar dengan mengarahkan bauran produk-distribusi dan pengembangan promosi. Pada tahap ini perlu diperhatikan struktur pasar dan karakteristik awal *product life cycle*. Pola pengembangan pasar tidak terlepas dari pengembangan bauran produk oleh inventor. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kelompok riset inovasi pemasaran invensi pertanian (Andrianto dan Indrawan, 2012)

Secara umum pemilihan target pasar memiliki peranan dalam mengetahui apakah produk yang invensi akan berhasil dalam komersialisasi ataupun harus dilakukan perubahan dalam invensinya agar dapat diterima oleh pasar. Penelitian pasar mengenai targeting, tes organoleptik dan penghitungan potensi pasar (ATAR) dalam konsep pemasaran invensi (Andrianto dan Indrawan, 2012) merupakan bagian penting dalam *in process innovation strategy*. Penelitian yang dilakukan dalam kasus beras analog saat ini merupakan *in process innovation strategy* dengan memilih target pasar yang dapat dicapai dan perbaikan apa saja yang dapat dilakukan untuk dapat mensukseskan komersialisasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pembelian beras, identifikasi preferensi beras analog dan menghitung potensi beras analog produksi F-Technopark pada target pasar remaja melalui *in process innovation strategy*. Penelitian ini dibatasi pada mahasiswa TPB (Tingkat Persiapan Bersama) IPB. Ruang lingkup dibatasi kepada target mahasiswa bukan remaja keseluruhan dengan pertimbangan mahasiswa dipilih karena remaja yang secara umum mudah menerima hal-hal baru, kemudian terdidik sehingga lebih mudah di edukasi juga aspek representasi dimana mahasiswa IPB mewakili provinsi di Indonesia.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September 2012 di IPB. Jumlah mahasiswa TPB IPB adalah 4.100 orang. Sampel yang dibutuhkan untuk analisis faktor minimal 3 x variable atau sebaiknya 1: 10 variabel (Simamora, 2005). Sekitar 400 kuesioner dibagikan ke mahasiswa kemudian diberikan waktu satu minggu untuk dikembalikan. Setelah dikembalikan dan divalidasi maka kuesioner yang datanya diisi lengkap dan diteliti adalah 262 responden.

Pengolahan data terkait keputusan pembelian beras menggunakan pendekatan analisis faktor (Simamora,2005; Suliyanto, 2005). Uji organoleptik menggunakan analisis deskriptif. Sedangkan penghitungan potensi pasar beras analog menggunakan pendekatan ATAR (%Awareness x % Trial x %Availability x %Repeat Order) (Crawford dan Benedetto, 2008).

Variable yang diteliti pada analisis faktor keputusan pembelian berjumlah 22 terdiri dari Harga yang terjangkau, Kemasan Produk, Ukuran Produk, Warna Produk, Kandungan nutrisi, Fortifikasi/penambahan nutrisi, Aroma, Kepraktisan Penggunaan, Kepraktisan Penyimpanan, Ketersediaan, Mengenyangkan, Image Produk, keamanan, layanan antar, promosi /event, keiritan kehalusan (tekstur), Merk, Variasi rasa, Fleksibilitas kemasan, Tahan lama, kemudahan informasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Responden

Penelitian ini melihat perbedaan karakteristik untuk mengetahui keragaman target pasar beras analog pada segmen remaja yang telah ditetapkan sebagai target pasar. Seperti yang diketahui bahwa remaja memiliki berbagai ciri khas yang berbeda yang dapat mempengaruhi ataupun bahkan tidak mempengaruhi sama sekali keputusan pembeliannya.

Asal Propinsi

Berdasarkan sebaran propinsi menunjukkan representasi asal yang dalam penelitian ini mewakili 22 propinsi dari 33 propinsi di Indonesia. Secara umum, mayoritas responden berasal dari Jawa Barat (Tabel 3), hal ini sesuai dengan kondisi sebaran penduduk Indonesia yang berpusat di Jawa Barat. Berikut tabel yang menggambarkan keragaman asal wilayah.

Tabel 3 Sebaran asal daerah provinsi responden

No	Asal Propinsi	Frequency	Percent	Cumulative Percent
1	Nanggroe Aceh Darussalam	1	0.4	0.4
2	Sumatera Utara	20	7.6	8
3	Sumatera Barat	8	3.1	11.1
4	Riau	7	2.7	13.7
5	Jambi	1	0.4	14.1
6	Sumatera Selatan	3	1.1	15.3
7	Bengkulu	2	0.8	16
8	Lampung	6	2.3	18.3
9	Banten	9	3.4	21.8
10	DKI Jakarta	35	13.4	35.1
11	Jawa Barat	107	40.8	76
12	Jawa Tengah	22	8.4	84.4
13	D.I.Yogyakarta	1	0.4	84.7
14	Jawa Timur	12	4.6	89.3
15	Bali	5	1.9	91.2
16	Nusa Tenggara Timur	1	0.4	91.6
17	Kalimantan Barat	10	3.8	95.4
18	Kalimantan Tengah	2	0.8	96.2
19	Sulawesi Tengah	2	0.8	96.9
20	Sulawesi Selatan	5	1.9	98.9
21	Maluku dan Maluku Utara	1	0.4	99.2
22	Papua	2	0.8	100
Total		262	100	100

Jenis Kelamin, Usia, Jumlah Anggota Keluarga dan Makanan Pokok

Karakteristik yang juga penting diketahui adalah identitas diri lainnya, dimana mayoritas responden adalah laki-laki (63.7%) dengan usia 16 tahun (1.1%), 17 tahun (27.1%), 18 tahun (61.1%), 19 tahun (8.8%) dan 20 tahun (1.0%). Mayoritas jumlah anggota keluarga 4-5 orang (62%). Dari 262 responden 261 orang dengan makanan pokok beras dan hanya 1 orang (0.4%) dengan makanan pokok jagung.

Belanja Bulanan

Besaran belanja bulanan sangat penting untuk diketahui sebagai dasar penilaian relatif terhadap *willingness to pay*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa belanja bulanan responden tidak termasuk kost, dan biaya kuliah mayoritas berada pada kisaran antara Rp 500.001- Rp 750.000 (36.3%) (Tabel 4).

Tabel 4 Tingkat belanja bulanan responden

Belanja Bulanan	Frequency	Percent
<= Rp 500.000	62	23.7
Rp 500.001 – Rp 750.000	95	36.3
Rp 750.001 – Rp 1.500.000	65	24.8
Rp 1.500.001 – Rp 3.000.000	30	11.5
> Rp 3.000.001	10	3.8
Total	262	100

Profesi Orang Tua

Selain itu, karakteristik mahasiswa juga dipengaruhi oleh profesi orang tua yang dapat mempengaruhi pola konsumsi keluarga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas profesi orang tua responden adalah karyawan/buruh swasta (Tabel 5).

Tabel 5 Profesi orang tua responden

Jenis Profesi	Frequency	Percent
guru/dosen	38	14.5
akuntan	3	1.1
polisi /tentara	8	3.1
manajer /setingkat	3	1.1
administrasi	2	0.8
konsultan	1	0.4
engineer	5	1.9
lainnya	24	9.2
Petani/nelayan/peternak	27	10.3
Pedagang	12	4.6
karyawan swasta/buruh	51	19.5
Wirausaha/pengusaha	34	13
BUMN/BUMD	15	5.7
PNS	30	11.5
Pensiunan	9	3.4
Total	262	100

Analisis Faktor

Analisis faktor yang mempengaruhi pembelian pangan alternatif dilakukan dengan beberapa tahap. Tujuan analisis ini adalah untuk mengetahui faktor pembelian pada remaja sehingga dapat digunakan untuk komersialisasi invensi pangan alternatif.

Uji KMO dg MSA > 0.5

Proses seleksi variable dilakukan agar memenuhi syarat dilakukan analisis faktor. Seleksi dilakukan menggunakan uji KMO (Kaiser Mayer Olkin) dengan ketentuan nilai MSA (Measure of Sampling Adequacy) > 0.50. Seleksi pertama dengan mengurangi variable image terhadap produk dan seleksi kedua mengurangi kemasan, penyampaian (delivery) dan

kehalusan produk) karena nilai MSA nya kurang dari 0.50, sehingga dari 22 variabel yang digunakan hanya 18 variabel.

Ekstraksi dan Jumlah Faktor

Tahap berikutnya adalah melakukan ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan Principal Component Analysis. Hasil pengolahan menunjukkan 5 faktor utama yang mempengaruhi pembelian beras. Hal ini terlihat pada nilai eigenvalues di atas 1. Analisis ragam dilakukan untuk mengetahui tingkat penjelasan model. Sekitar 67.27 % dapat dijelaskan dengan model ini terdapat 5 faktor yang berpengaruh (Tabel 6)

Tabel 6 Eigenvalues, extraction sum of squared loading and rotation

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	6.304	35.023	35.023	6.304	35.023	35.023	3.032	16.847	16.847
2	1.915	10.64	45.663	1.915	10.64	45.663	2.494	13.856	30.702
3	1.483	8.237	53.9	1.483	8.237	53.9	2.409	13.381	44.083
4	1.251	6.953	60.852	1.251	6.953	60.852	2.174	12.079	56.162
5	1.156	6.424	67.276	1.156	6.424	67.276	2.001	11.114	67.276
6	0.741	4.116	71.392						
7	0.714	3.965	75.357						
8	0.684	3.802	79.159						
9	0.661	3.672	82.831						
10	0.6	3.334	86.165						
11	0.538	2.99	89.155						
12	0.477	2.65	91.805						
13	0.382	2.124	93.929						
14	0.342	1.9	95.83						
15	0.309	1.718	97.548						
16	0.254	1.413	98.961						
17	0.187	1.039	100						
18	-	-	-						
	5.59E-17	-3.10E-16	100						

Extraction Method: Principal Component Analysis

Metode rotasi varimax digunakan untuk mempermudah interpretasi. Berikut adalah hasil loading 5 komponen dan dinamakan faktor harga, ketersediaan, fleksibilitas kemasan, kandungan gizi dan hemat (Tabel 7).

Dari hasil pengolahan data menunjukkan bahwa ada 5 faktor yang mempengaruhi pembelian pangan alternatif bagi remaja yaitu harga, ketersediaan, fleksibilitas kemasan, kandungan gizi, dan hemat. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan invensi pangan alternatif harus dapat memperhatikan faktor-faktor tersebut jika ingin menguasai pangsa pasar remaja. Dari faktor-faktor tersebut terlihat bahwa faktor harga merupakan faktor yang utama mengingat mahasiswa atau remaja secara umum masih bergantung kepada orang tua dan juga memiliki pengeluaran terhadap pangan yang masih terbatas.

Faktor kedua ketersediaan, menunjukkan bahwa faktor *instant* merupakan faktor penting dalam invensi pangan alternatif. Produk invensi pangan harus mudah tersedia, mudah disimpan dan mudah digunakan. Faktor ini menunjukkan bahwa pasar remaja saat ini merupakan potensi di

masa yang akan datang merupakan generasi yang menyukai kemudahan atau instant. Oleh karena itu, proses invensi pangan khususnya beras alternatif untuk komersialisasi produk pada target pasar ini sangat mutlak memperhatikan hal tersebut. Keinginan instant ini ditunjang oleh faktor ketiga yaitu fleksibilitas kemasan.

Tabel 7 Nama Faktor dan nilai loading komponennya

Faktor	Variable	Faktor loading
Faktor 1 (Harga)	Harga	0.827
	Mengenyangkan	0.827
	Aroma	0.740
	Fortifikasi	0.729
Faktor 2 (ketersediaan)	Ketersediaan	0.872
	Praktis penyimpanan	0.830
	Praktis penggunaan	0.439
Faktor 3 (Fleksibilitas kemasan)	Fleksibilitas kemasan	0.726
	Daya tahan	0.682
	Merek	0.652
	Kemudahan informasi	0.453
Faktor 4 (Kandungan gizi)	Kandungan gizi	0.782
	Warna	0.593
	Ukuran	0.565
	Aman	0.535
Faktor 5 (Hemat)	Irit	0.729
	Promosi	0.667
	Rasa	0.496

Faktor keempat yaitu kandungan gizi dan faktor kelima yaitu hemat menunjukkan bahwa manfaat bagi remaja juga diperhatikan baik secara nutrisi maupun dampak ekonomisnya. Oleh karena itu inovasi pangan alternatif khususnya beras tidak boleh meninggalkan nilai gizi dan harus dicitrakan hemat sesuai dengan kondisi remaja. Oleh karena itu, dari faktor-faktor yang dihasilkan pada target pasar ini dapat digunakan untuk mengembangkan bauran produk lebih lanjut dalam invensi pangan alternatif.

Uji Coba Beras Analog F-Technopark

Sebagai pangan alternatif, maka beras analog harus sesuai dengan selera target pasar remaja. Untuk itu uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan pengembangan invensi pangan dan juga perbaikan apa yang harus dilakukan lagi. Dari hasil uji diketahui secara umum responden yang sudah mencoba menyatakan 63,74 % suka dan sangat suka, 1,53% menyatakan tidak suka dan sisanya 13,35% menyatakan biasa saja. Uji yang dilakukan masih sebatas preferensi, karena remaja masih sangat sederhana dalam menilai produk tersebut (Tabel 8).

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagai produk baru preferensi ini cukup baik sehingga bisa dikembangkan lebih baik agar penerimaan

mendekati 80 %. Namun, perlu dikembangkan lebih jauh dari bauran produknya agar dapat disukai oleh target pasar.

Tabel 8 Preferensi dan tingkat belanja bulanan responden

Belanja	Preferensi					Total
	1	2	3	4	5	
<= Rp 500.000	0	1	3	39	19	62
Rp 500.001 - Rp 750.000	1	2	14	61	17	95
Rp 750.001 - Rp 1.500.000	0	0	13	40	12	65
Rp 1.500.001 - Rp 3.000.000	0	0	5	18	7	30
> Rp 3.000.001	0	0	0	9	1	10
Total	1	3	35	167	56	262

Ket. 1= Sangat tidak suka,2= Tidak suka,3=Biasa saja,4 Suka,5= Sangat suka

Potensi Pasar

Komersialisasi adalah ukuran dari keberhasilan invensi produk. Oleh karena itu, perhitungan potensi pasar merupakan nilai sejauh mana keberhasilan itu dapat diprediksi. Dalam kasus pengembangan pangan alternatif beras analog pada pasar remaja dilakukan penilaian dengan ATAR.

Penilaian analisis potensi pasar dilakukan dengan menggunakan *awareness* rata-rata (pernah mendengar beras analog atau pernah mendengar beras selain dari padi), *trial* (pernah mencoba sebelumnya), *availability* (kebiasaan dan ketersediaan beras) serta *repeat order* (keinginan membeli sebagai makanan pokok atau makanan selingan). Maka:

Potensi pasar sebagai **makanan pokok** dengan asumsi beras analog tersedia di tempat responden biasa membeli adalah = $58\% \times 22\% \times 100\% \times 67\% = 8.64\%$

Potensi pasar sebagai **makanan selingan** dengan asumsi beras analog tersedia di tempat responden biasa membeli adalah = $58\% \times 22\% \times 100\% \times 90\% = 11.50\%$

Dari perhitungan di atas diketahui potensi pangan alternatif saat ini diprediksi mampu mengambil pangsa pasar sebesar 8,6 persen untuk makanan pokok, dan 11,5 persen untuk makanan selingan. Hal ini menunjukkan potensi pasar beras analog produksi F-Technopark akan lebih besar bila diposisikan sebagai makanan selingan (kuliner). Oleh karena itu, pengembangan invensi pasar harus didorong dengan penelitian berikutnya terkait dengan bauran produk yang mampu menggeser pola konsumsi pangan atau diversifikasi.

4. Kesimpulan

- Secara umum, ada 5 faktor yang mempengaruhi pembelian pangan alternatif pada target remaja yaitu harga, ketersediaan, fleksibilitas kemasan, kandungan gizi, dan hemat. Secara umum pengembangan pangan alternatif pada target pasar remaja harus memperhatikan karakteristik remaja yang menyukai budaya *instant*.

- Preferensi konsumen remaja terhadap beras analog mencapai 63, 74% sedikit diatas rata-rata. Namun, kondisi ini harus tetap didorong dengan invensi berikutnya terkait dengan bauran produk.
- Pasar remaja menunjukkan bahwa Beras analog akan memiliki potensi pasar lebih tinggi bila diposisikan sebagai makanan selingan (kuliner) dibanding sebagai makanan pokok. Oleh karena itu, pengembangan bauran produk menjadi mutlak untuk menunjang komersialisasi produk yang lebih besar.

5. Saran

- Pengembangan pangan alternatif harus diarahkan kepada pengembangan bauran produk dengan mengedepankan kepraktisan atau instant agar dapat meraih pasar masa depan
- Pengembangan pola penggunaan atau *usage* sebagai produk makanan selingan harus diperhatikan dengan berbagai penelitian berikutnya yang pada dasarnya menfokuskan kepada perilaku konsumsi dari konsumen. Perubahan pola konsumsi masyarakat khususnya remaja saat ini harus menjadi bagian penting dalam penelitian pengembangan invensi pangan alternatif.
- Penerapan konsep riset inovasi pemasaran invensi pertanian dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan strategi komersialisasi produk pangan alternatif yang tepat.

Daftar Pustaka

- Andrianto, Indrawan. 2012. Kajian Teoritis dan Praktik Komersialisasi dan Pengembangan Daya Saing Bisnis Invensi dan Inovasi Produk Berbasis Pertanian di Institut Pertanian Bogor. Proceeding Seminar dan lokakarya Nasional Manajemen. PPM
- BPS. 2012. Laporan Bulanan Data Social Ekonomi edisi 21. Februari 2012
- Merle C, Di Benedetto A. Tanpa Tahun. New Product Management. Ninth Edition. McGraw-Hill International, Singapore.
- Kementerian Pertanian. 2012. Laporan kinerja Kementerian Pertanian 2011.
- Khalil TM. 2000. Management of Technology : The Key to Competitiveness and Wealth Creation. Mc-Graw Hill. Singapore
- Rothwell R. 1994. "Towards the fifth-generation innovation process". International Marketing Review; 1994; 11, 1; ABI/INFORM Global pg. 7
- Simamora B. 2005. Analisis Multivariat Pemasaran. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suliyanto. 2005. Analisis Data dalam Aplikasi Pemasaran. Ghalia Indonesia, Bogor.
- Sekaran U. 2003. Research Methods for Business: A Skill Building Approach. 4th ed. John Willey & Sons. New York, USA.

INOVASI TEKNOLOGI PENGOLAHAN UBI KAYU MENJADI TEPUNG MOKAF, PELUANG DAN TANTANGAN PENGEMBANGANNYA DI JAWA TENGAH

*Sri Budi Wahjuningsih**

*Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Semarang

1. Latar Belakang

Untuk memenuhi ketersediaan pangan yang cukup dan merata di seluruh wilayah dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan nasional, sudah saatnya beralih pada penganekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal, diantaranya umbi-umbian. Indonesia memiliki potensi umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat sekaligus bahan baku tepung lokal yang tidak kalah dengan terigu, yaitu ganyong, gembili, ubi jalar, garut, ubi kayu (singkong) dan lain sebagainya. Kelebihan ubi kayu (*Manihot utilissima* Crantz) dibandingkan dengan jenis umbi-umbian lain karena teknologi budidayanya sederhana, dapat tumbuh pada berbagai kondisi tanah dan relatif tidak banyak membutuhkan pemeliharaan, tahan terhadap penyakit dan ketersediaannya ada di seluruh wilayah. Disamping itu ubi kayu juga mempunyai kelemahan antara lain : (1) kadar air ubi kayu segar cukup tinggi (60%) sehingga cepat rusak apabila tidak segera diproses lebih lanjut yaitu timbulnya bercak biru kehitaman, kecoklatan, lunak (kepoyoan), berjamur dan akhirnya menjadi busuk, (2) mengandung asam sianida (HCN) yang dapat menyebabkan toksin, dan menurut standar FAO, olahan dari ubi kayu boleh mengandung HCN maksimal 10 ppm, (3) mengandung enzim phenolase yang menyebabkan terjadinya reaksi browning enzimatic, (4) karakteristik pati ubi kayu tidak mengandung gluten, sehingga tidak mudah mengembang dan tekstur produknya menjadi lebih keras, (5) aroma khas ubi kayu oleh sebagian konsumen kurang disukai, dan terkadang terbawa setelah jadi olahan pangan.

Total potensi produksi ubi kayu di Jawa Tengah pada Tahun 2010 mencapai 3.876.242 ton/tahun, dan diperkirakan mencapai 4.068.583 ton pada Tahun 2011 (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Provinsi Jawa Tengah, 2011). Sampai saat ini pemanfaatan ubi kayu di Indonesia masih sangat terbatas. Menurut data Badan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Tengah , bahwa konsumsi energi beberapa kelompok pangan belum mencapai standar, termasuk konsumsi umbi-umbian baru mencapai 100,51 kkal/kap/th pada Tahun 2011. Pemanfaatan ubi kayu sebagian besar diolah menjadi produk setengah jadi berupa pati (tapioka), tepung ubi kayu, gablek dan chips. Produk olahan yang lain adalah tape, getuk, tiwul dan lain-lain. Padahal kandungan pati ubi kayu yang tinggi merupakan potensi besar untuk dikembangkan menjadi produk yang lebih bernilai ekonomi tinggi, terutama dari varietas pahit dengan kandungan HCN di atas 100 ppm. Usaha diversifikasi dalam pengolahan ubi kayu yang lain adalah mokaf atau tepung ubi kayu yang dibuat dengan cara fermentasi, sebab pengolahan ubi kayu menjadi tepung ubi kayu/tepung gablek masih menyisakan bau yang kurang diminati oleh industri pangan, sehingga perlu modifikasi baik secara

fisik (pengaruh suhu dan tekanan), kimiawi (secara hidrolisis asam atau basa) maupun biologi (dengan proses fermentasi) untuk merubah karakteristi tepung atau pati ubi kayu. Pengolahan dalam bentuk tepung memberikan banyak manfaat diantaranya dapat diperkaya dengan vitamin dan mineral, mudah menyimpannya, awet, fleksibel dalam pengolahannya, penyajiannya dapat disesuaikan dengan selera masyarakat, dan dari segi kuliner dapat ditingkatkan variasi cara mengolah untuk menghasilkan aneka ragam makanan sesuai selera modern. Pengolahan tepung-tepungan juga menjadi salah satu prioritas program kementerian pertanian dalam rangka percepatan penganekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal.

Teknologi proses tepung ubi kayu fermentasi pertama kali diperkenalkan di Afrika Barat, terutama di Nigeria, digunakan sebagai makanan pokok dan dikenal dengan nama tepung gari, dan prosesnya sudah diteliti oleh Wahjuningsih (1990). Pembuatan mokaf dengan penambahan enzim selulitik sudah pernah dilakukan tetapi sulit diaplikasikan di tingkat petani karena kesulitan untuk mendapatkan enzimnya. Beberapa metoda proses lain untuk menghasilkan tepung ubi kayu fermentasi yaitu dengan cara kering (Wahjuningsih, 1990) dan basah (Wahjuningsih, et.al., 2009) dilakukan tanpa penambahan enzim, sehingga proses fermentasi berlangsung secara alami selama 3 hari. Hasil penelitian ini terutama cara fermentasi basah sudah banyak diaplikasikan oleh Industri Kecil Menengah (IKM) di beberapa kabupaten/kota di Jawa Tengah, diantaranya di Kabupaten Batang (IKM Bumi Welas), Purworejo (Ibu Siti Andajani, KWT Mawar, Desa Jetis, Kecamatan Loano), Karanganyar (Bapak Tarmo, Kelompok Tani Ngudirahayu 2, Dusun Sambat, Kel. Jatikuwung, Kec. Jatipuro), Kudus (Bapak H. Sahuri, Kelompok Sumber Mulyo, Desa Kedungsari, Kecamatan Gebong), Brebes (Bapak Rokhidin, Kelurahan Sidodadi Tani), Kota Semarang (CV. Pangindo Utama, Ibu Sujiati, Ibu Romlah, Ibu Kuswandi), Pati (Bapak Sutrimo, Kelompok Usaha Bersama Mokaf Widijaya Mandiri, Pucakwangi), Boyolali (Bapak Sumardio), Kabupaten Semarang (Kelompok Wanita Tani Ngudirahayu, Desa Patemon, Kecamatan Tenganan) dan Kabupaten Kebumen (KWT Sekar Arum, Karanggayam, KWT Wiji Lestari, Padureso Poktan Sidharjo, Karangsambung dan PKK Dusun Karangembang, Alian). Permasalahan yang sering dikeluhkan kelompok pembuat tepung mokaf, diantaranya waktu fermentasinya terlalu lama, sehingga dilakukan penelitian lanjutan supaya bisa dibuat tepung mokaf dengan waktu yang lebih singkat, murah dan efisien, tetapi tetap memenuhi standar SNI.

1. Mokaf dan Beberapa Penelitian Terkait

Mokaf adalah tepung ubi kayu yang dibuat dengan menggunakan prinsip modifikasi sel ubi kayu secara fermentasi. Pembuatan tepung sejenis telah dilakukan oleh Wahjuningsih (1990), yang membuat tepung ubi kayu dengan cara fermentasi dan disebut dengan tepung Gari. Mikrobia yang tumbuh selama fermentasi akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses liberasi ini akan menyebabkan

perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut. Selanjutnya granula pati tersebut akan mengalami hidrolisis yang menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku untuk menghasilkan asam-asam organik. Senyawa asam ini akan menghasilkan aroma dan citarasa khas yang dapat menutupi aroma dan citarasa khas ubi kayu yang cenderung tidak menyenangkan. Selama proses fermentasi akan terjadi pula penghilangan komponen penimbul warna, seperti pigmen (pada ubi kuning), dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pemanasan, sehingga warna tepung yang dihasilkan akan lebih putih (Subagio, 2006).

Proses pembuatan tepung mokaf hampir sama dengan pembuatan tepung ubi kayu biasa, hanya disini dilakukan proses fermentasi selama 2 – 3 hari. Proses pembuatan tepung mokaf secara enzimatik adalah sebagai berikut : ubi kayu dibuang kulitnya, dikerok lendirnya, dicuci bersih dan dipotong tipis dengan ukuran tertentu, dan difermentasikan selama 12 – 72 jam dengan penambahan enzim selulitik. Ubi kayu terfermentasi dikeringkan, kemudian digiling dan diayak dengan ukuran 80 – 120 mesh. Adapun metoda pembuatan lain yang telah dilakukan adalah dengan penambahan biakan murni bakteri asam laktat selama proses fermentasi berlangsung.

Proses pembuatan mokaf tanpa penambahan enzim atau dengan cara fermentasi alami yang dikembangkan Wahjuningsih (2009) adalah sebagai berikut: Ubi kayu dikupas, kemudian dikerok lendirnya dan selanjutnya dicuci bersih. Setelah itu dikecilkan ukurannya sekitar $\frac{1}{2}$ cm dan dilakukan fermentasi dengan cara direndam di dalam air selama tiga hari, diganti airnya setiap hari. Bak/tong fermentasi ditutup setengah rapat. Setelah tiga hari fermentasi dilakukan pencucian sampai benar-benar bersih untuk menghentikan proses fermentasi (bisa direndam dulu dengan air garam), kemudian dilakukan pengepresan untuk menghilangkan sebagian air agar mempercepat proses pengeringan. Setelah itu dilakukan proses penjemuran/pengeringan di atas para-para selama kurang lebih 1 $\frac{1}{2}$ hari sampai chip yang dihasilkan benar-benar kering (kadar air maksimal 13%, cirinya chipnya mudah dipatahkan). Pengeringan bisa dilakukan dengan alat pengering dengan suhu 50-60 derajat Celcius selama 10 jam. Setelah itu dilakukan penggilingan dan pengayakan pada ukuran 80 mesh (setiap inchi ada 80 lubang). Perbedaan dengan tepung Gari yang dibuat oleh Wahjuningsih (1990) hanya pada proses pengecilan ukuran, dimana pada tepung gari pengecilan ukuran dilakukan dengan cara diparut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung mokaf fermentasi alami yang dibuat dengan cara perendaman dalam air menghasilkan tepung mokaf dengan hasil lebih baik (dengan menggunakan varietas Adira IV diperoleh hasil penelitian kadar air 11,09%, rendemen 28, kadar abu 1,16%, derajat asam 2,9, kadar karbohidrat 85,05%, kadar pati 70,07%, derajat putih 96,58% dan daya serap air 1,7 mL/g). Fermentasi alami cara basah juga dapat menurunkan kadar HCN di atas 90%.

Beberapa hal yang harus diperhatikan agar dihasilkan tepung mokaf dengan mutu baik adalah sebagai berikut:

- Bahan baku :
 - a. Varietas ubi kayu mempengaruhi karakteristik mokaf yang dihasilkan. Untuk pembuatan tepung mokaf dapat digunakan varietas ubi kayu yang sangat pahit (kadar HCN > 100 ppm) karena selain kadar patinya lebih tinggi juga hasil produksi per hektarnya lebih banyak.
 - b. Umur ubi seharusnya berumur sedang sekitar 9-12 bulan (tidak terlalu tua karena serat banyak dan tidak terlalu muda karena rendemen kurang/kadar patinya belum optimal).
 - c. Mutu baik, tidak bogel atau bercak-bercak hitam (tanda disimpan sudah lama).
- Selama pengulitan, dihindari kontaminasi dengan kotoran agar hasilnya bisa putih dan bersih.
- Fermentasi harus berjalan sempurna, waktu fermentasi menjadi sangat penting secara teknis maupun ekonomis.
- Jika menggunakan alat pengering, suhu pengeringan tidak boleh terlalu tinggi yang menjamin pati tidak mengalami gelatinisasi dan tidak terlalu rendah yang menyebabkan tumbuhnya jamur selama pengeringan ($\pm 50^{\circ}\text{C}$).
- Pengayakan semakin kecil semakin baik, tetapi jumlah sortiran juga akan semakin besar.

Mokaf yang diproduksi dengan cara ini mempunyai karakteristik yang khas, sangat berbeda dengan tepung ubi kayu biasa dan pati tapioka. Hasil uji viskositas pasta panas dan dingin terhadap tepung ubi kayu yang dihasilkan menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi maka viskositas pasta panas dan dingin akan semakin meningkat. Hal ini mungkin disebabkan selama fermentasi mikroba akan mendegradasi dinding sel yang menyebabkan pati dalam sel akan keluar, sehingga akan mengalami gelatinisasi dengan pemanasan. Selanjutnya dibandingkan dengan pati tapioka, viskositas dari mokaf lebih rendah. Hal ini karena pada tapioka komponen pati mencakup hampir seluruh bahan kering, sedang pada mokaf komponen selain pati masih dalam jumlah yang signifikan. Fermentasi yang lama menyebabkan semakin banyak sel ubi kayu yang pecah, sehingga liberasi granula pati menjadi sangat ekstensif.

Hasil penelitian Wahjuningsih dkk (2010) menunjukkan bahwa fermentasi mokaf dapat dipersingkat menjadi 24 jam dengan penambahan biang alami. Fermentasi alami selama 3 hari sering dikeluhkan kelompok industri karena waktunya lama. Biang alami dibuat dengan cara merendam ubi kayu dengan air dengan perbandingan tertentu selama 3 hari, kemudian air rendamannya disebut dengan cairan biang. Biang tersebut dapat disimpan pada suhu kamar selama 4 hari dan suhu pendingin selama 6 hari (Wahjuningsih, 2012). Cairan biang ditambahkan pada fermentasi mokaf dan fermentasi hanya berlangsung selama 24 jam. Proses selanjutnya sama dengan pembuatan tepung mokaf cara basah yang difermentasi secara alami selama 3 hari. Biang tersebut dapat dibuat sendiri oleh petani atau pelaku usaha tanpa harus bergantung kepada orang lain sehingga akan

memudahkan dalam aplikasinya dan membuat proses produksi mokaf menjadi lebih cepat dan efisien (Wahjuningsih dan Kunarto, 2012).

Beberapa industri kecil pembuat mokaf ternyata juga membuat tepung tapioka, yang menghasilkan banyak limbah termasuk limbah cair bersifat asam dan masih mempunyai nutrisi yang cukup baik untuk pertumbuhan mikroba yang sama dengan proses fermentasi tepung mokaf, dan mempunyai karakteristik hampir sama dengan biang (Wahjuningsih, 2012). Berbagai varietas ubi kayu dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan tepung mokaf, dan penurunan kadar HCN pada varietas pahit lebih besar daripada varietas manis. Hasil terbaik tepung mokaf dari berbagai varietas yang digunakan adalah Adira IV (semi pahit). Varietas ubi kayu manis memiliki kandungan HCN < 50 ppm, varietas semi pahit antara 50-80 ppm, varietas pahit 80-100 ppm dan sangat pahit > 100 ppm (Wahjuningsih, 2012).

Tepung mokaf yang dihasilkan dari varietas Adira IV dengan fermentasi 24 jam tersebut mempunyai karakteristik: kadar air 10,95%, kadar pati 81,32%, kadar serat 1,11%, kadar abu 0,17%, derajat putih 88,66 dan kadar HCN 2,78 ppm. Menurut standar SNI tepung mokaf (SNI 7622:2011) kadar air maksimum 13%, kadar abu maksimum 1,5%, kadar serat kasar maksimum 2%, derajat putih minimum 87, derajat asam maksimum 4, dan kadar HCN maksimum 10 ppm.

Sifat-sifat ini jelas akan berpengaruh terhadap aplikasi dan masalah-masalah teknis selama pengolahan. Dengan liberasi pati, menyebabkan mokaf akan lebih mudah membentuk jaringan tiga dimensi antar komponen, sehingga mendorong timbulnya konsistensi yang baik dari produk, jika dibandingkan dengan tepung ubi kayu biasa, selanjutnya liberasi pati ini juga menyebabkan kemampuan mengikat air meningkat, dan mendorong kemudahan terdispersinya butir-butir tepung pada sistem pangan. Dilain pihak, mokaf bukanlah seperti tapioka yang granula patinya sempurna terliberasi. Dengan demikian tidak terjadi peristiwa gelatinisasi sempurna yang menyebabkan peningkatan viskositas dan daya gelasi yang tinggi setelah kondisi dingin. Karakteristik ini membuat mokaf sangat baik digunakan sebagai ingredien pangan dari produk-produk pangan semi basah.

2. Peluang dan Tantangan Pengembangannya Di Jawa Tengah

Pengembangan aplikasi hasil penelitian kepada masyarakat, khususnya industri pengolah tepung mokaf menghadapi berbagai peluang dan tantangan. Adanya Peraturan Presiden no 22 Tahun 2009 tentang percepatan penganekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal, menyebabkan banyak dinas/instansi terkait melakukan pelatihan/kegiatan untuk mempercepat pemahaman masyarakat terhadap pangan lokal, menggandeng perguruan tinggi sebagai sumber inovasi teknologi prosesnya. Tentunya hal tersebut akan berdampak munculnya industri pangan berbasis bahan lokal, termasuk industri tepung mokaf. Bantuan peralatan yang diberikan kepada kelompok industri khususnya kecil/menengah juga tidak terhitung banyaknya. Peran perguruan tinggi dalam melaksanakan kegiatan tridharmanya, khususnya penelitian/riset

yang ditindaklanjuti dengan aplikasi hasil riset melalui pengabdian kepada masyarakat sangat terbuka lebar. Banyaknya permasalahan yang terjadi di industri membuka peluang yang sangat luas bagi peneliti dalam melakukan penelitian untuk membantu memecahkan permasalahan tersebut. Berdirinya klaster makanan berbahan dasar ubi kayu, khususnya tepung mokaf oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah pada Tahun 2009, sangat membantu dalam pengembangan industri pangan lokal khususnya tepung mokaf di beberapa kabupaten/kota. Dalam perjalanan pelaksanaan pengembangannya ada peluang-peluang yang bisa dimanfaatkan lebih lanjut diantaranya :

- a. Kebijakan Kementerian Pertanian untuk mengembangkan produk pangan lokal berbahan tepung-tepungan.
- b. Pembuatan Model Pengembangan Pangan Lokal (MP3L) oleh Kementerian Pertanian, untuk mengganti raskin menjadi pangkin, sebagai pangan alternatif sumber karbohidrat dari bahan dasar tepung-tepungan, termasuk tepung mokaf, seperti beras analog, tiwul, oyek dan lain sebagainya yang dapat digali lebih dalam untuk bahan kajian penelitian.
- c. Kemauan untuk selalu bertanya dari kelompok masyarakat/industri dalam menghadapi permasalahan di lapangan. Sebagai contoh beberapa riset lanjutan yang dilakukan peneliti adalah untuk menjawab permasalahan di industri, misalnya waktu fermentasi tepung mokaf yang lama, berbagai jenis varietas ubi kayu yang digunakan beragam, adanya limbah cair tapioka yang tidak termanfaatkan dsb.
- d. Terkait dengan poin yang ketiga, menyebabkan tersediannya materi yang aplikatif bagi perguruan tinggi untuk mencari bahan kajian dalam melakukan penelitian, sehingga hasil penelitian langsung bisa diterapkan.
- e. Di beberapa wilayah, ketersediaan bahan baku ubi kayu selalu ada, sehingga akan menjamin kontinuitas proses produksi.
- f. Tersedia berbagai kegiatan pelatihan/sosialisasi yang terkait dengan pengembangan pangan lokal oleh dinas/instansi terkait, sehingga memacu tumbuhnya industri pengolah pangan yang baru, termasuk tepung mokaf.
- g. Telah berkembang industri pemakai tepung mokaf baik skala kecil maupun besar, seperti kerupuk, mie, oyek, tiwul, tepung campuran siap pakai dan berbagai jenis kudapan sehingga ada jaminan pemasaran yang lebih pasti.
- h. Adanya keunggulan yang perlu ditonjolkan dari sisi nilai fungsional dan nilai keamanan untuk kesehatan (misalnya bebas gluten, adanya kandungan skopoletin sebagai zat antidepresi, dsb)

Selain beberapa peluang tersebut di atas, terdapat juga beberapa tantangan yang harus dicari solusi pemecahannya, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Beberapa wilayah tidak diikuti dengan peningkatan area penanaman bahan baku sehingga harga produk menjadi fluktuatif.
- Adanya kebijakan impor gandum yang tidak dibatasi dan gencarnya promosi mie instan, yang menyebabkan masyarakat menjadi semakin terlena dengan produk dari gandum
- Sebagian masyarakat masih memandang rendah terhadap ubi kayu dan produk olahannya.
- Industri yang berkembang masih dalam skala kecil, terkendala dalam penyediaan peralatan, terutama pengering yang sangat dibutuhkan manakala musim hujan tiba.
- Terbatasnya waktu dan dana bagi peneliti dalam pendampingan langsung di lapangan, terutama dalam keberlanjutan proses produksi, kondisi sanitasi dan higienitasnya, sehingga tepung mokaf yang dihasilkan tidak selalu bisa memenuhi SNI.
- Dinas/instansi terkait setelah melakukan pelatihan atau memberikan bantuan peralatan, tidak melakukan monitoring secara intensif.
- Pengembangan agroindustri pedesaan merupakan strategi untuk menggerakkan ekonomi masyarakat sekaligus berperan sebagai pendukung/pemasok bagi upaya pengembangan tepung mokaf dalam rangka mempercepat tercapainya penganekaragaman konsumsi pangan untuk memperkuat ketahanan pangan (Syah, 2008).

3. Penutup

Adanya kebijakan pemerintah terkait dengan program percepatan diversifikasi berbasis pangan lokal, mempermudah aplikasi teknologi proses pembuatan tepung mokaf dan olahannya untuk tumbuh kembangnya industri khususnya untuk industri kecil dan menengah.

Daftar Pustaka

- Syah D. 2008. Agroindustri Pangan Lokal, Penggerak Ekonomi Masyarakat dan Diversifikasi Pangan. Makalah disajikan pada Pra (2) WNPG IX pada tanggal 11-12 Juni 2008 di Jakarta.
- Subagyo. 2006. Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-tepungan. Food Review I (3), Jakarta.
- Wahjuningsih SB. 1990. Pengaruh Lama Fermentasi dan Cara Pengeringan terhadap Mutu Gari yang Dihasilkan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Wahjuningsih SB, Kunarto B, Sampurna A. 2009. Kajian Berbagai Metode Proses Tepung Mokaf, Aplikasinya Pada Mie Kering dan Analisis Ekonominya. Laporan Penelitian, Balitbang Provinsi Jawa Tengah.
- Wahjuningsih SB, Cahyanti N, Febriana I. 2010. Pembuatan Biang Alami Dari Ubi Kayu Varietas Daplang. Laporan Penelitian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang.
- Wahjuningsih SB, Haslina. 2011. Kajian Degradasi Asam Sianida pada Berbagai Metode Proses Pembuatan Tepung Mokal. Jurnal Agromedia ISSN 0215 – 8302. Volume 29 Nomor 1 Hal. 7 – 16. Pusat Penelitian Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Farming Semarang.

- Wahjuningsih SB. 2011. Kajian Penurunan HCN Selama Fermentasi Alami pada Pembuatan Tepung Mokal. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian ISSN 1693 - 9115. Volume 8 Nomor 2 Hal. 84 – 93. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan Peternakan Universitas Semarang.
- Wahjuningsih SB. 2012. Kajian Pembuatan Tepung Mokal dengan Metoda Biang dari Berbagai Varietas Ubi Kayu (*Manihot esculenta Crantz*). Prosiding Seminar Nasional Fakultas Agroindustri 2012 ISBN : 978 – 602 18810 – 0 – 2 Hal. 137 – 146. Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Wahjuningsih SB. 2012. Kajian Lama Fermentasi Ubi Kayu pada Pembuatan Biang untuk Mempercepat Proses Produksi Tepung Mokal. Prosiding Seminar Nasional: Peran Teknologi untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan dan Peningkatan Perekonomian Bangsa ,ISBN : 978 – 979 – 18768 – 2 – 7 Hal. 25 – 33. Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- Wahjuningsih SB, Bambang K. 2012. Kajian Sumber dan Masa Simpan Biang Untuk Mempercepat Fermentasi Alami Tepung Mokal. Laporan Penelitian, Badan Penelitian dan Pengembangan Provinsi Jawa Tengah.

FASILITASI PENGEMBANGAN PROTOTIPE INVENSI/INOVASI MAHASISWA MELALUI SKEMA KEGIATAN PRE-MENTORING PROGRAM RAMP-IPB

M. Faiz Syaib **, Aji Hermawan* ***, Ono Suparno* ***, dan Eko
Nugroho**

*Recognition And Mentoring Program, Institut Pertanian Bogor (RAMP-IPB)

**Dept. Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

***Dept. Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

1. Pendahuluan

Recognition and Mentoring Program (RAMP) adalah program kerjasama internasional untuk pengembangan invensi/inovasi masyarakat yang diinisiasi oleh The Lemelson Foundation (TLF) bersama partner di empat negara (USA, India, Indonesia dan Peru). Kegiatan-kegiatan RAMP dimaksudkan untuk memfasilitasi pengembangan invensi dan inovasi yang berorientasi pada hasil (*impact oriented*) dan kemanfaatannya bagi masyarakat akar rumput. Dengan kata lain, program ini ingin bertujuan untuk memfasilitasi tercipta dan berkembangnya invensi dan inovasi serta mendorong agar hasilnya dapat diakses oleh masyarakat akar rumput (*grassroot*) sehingga dapat memberikan manfaat bagi mereka untuk meningkatkan kualitas hidupnya.

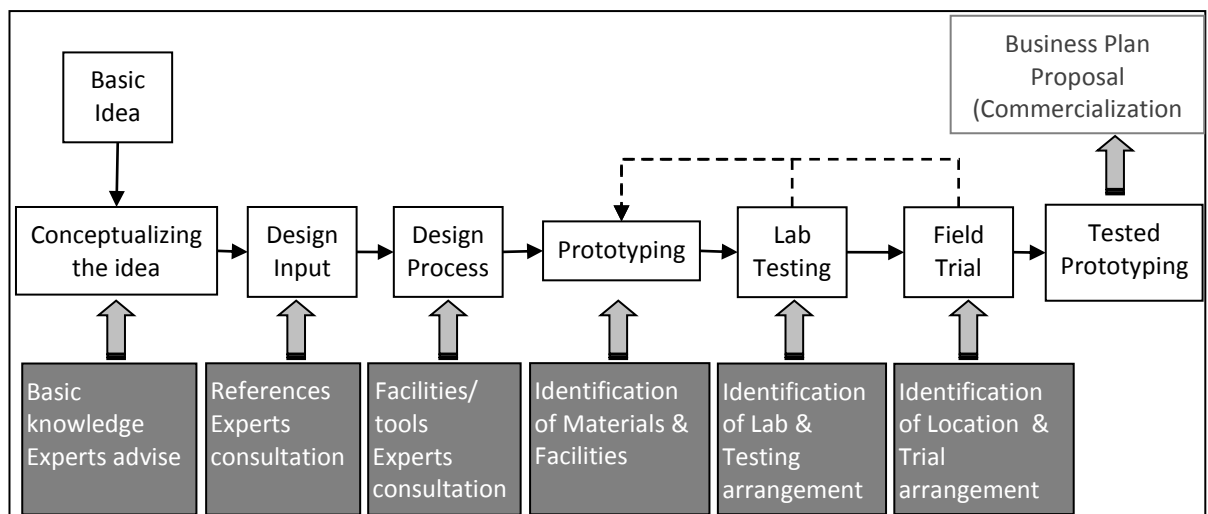
Institut Pertanian Bogor (RAMP-IPB) adalah salah satu inisiator dan institusi pelaksana utama RAMP di Indonesia yang telah bekerjasama dengan TLF sejak tahun 2005. Sejak masa-masa awal inisiasi dan pengembangan RAMP di tanah air, RAMP-IPB aktif terlibat dalam kegiatan studi kebijakan (*policy study*), penyebar-luasan informasi (*outreach*) dan penjangkaran potensi invensi/inovasi (*scouting*), pelatihan technopreneurship bagi mahasiswa (STEP), serta implementasi program fasilitasi-inkubasi-pendampingan (*mentoring*) untuk pengembangan invensi/inovasi masyarakat. Dalam perjalanannya tersebut, RAMP-IPB mendapati bahwa dunia kampus, khususnya mahasiswa, adalah potensi terbesar serta 'samudera' ide invensi/inovasi yang luar biasa di Indonesia. Ratusan-ribu skripsi, thesis, disertasi dan karya ilmiah lainnya dihasilkan di ribuan kampus di tanah air. Akan tetapi, hanya sebagian 'sangat kecil' yang berhasil menjadi produk untuk didiseminasi ataupun komersialisasi ke masyarakat luas. Pada kenyataannya pula bahwa sebagian besar proposal *mentoring* yang diajukan ke RAMP Indonesia adalah berasal dari dunia kampus, khususnya mahasiswa, baik S0, S1, S2 ataupun S3. Akan tetapi, sebagian besar dari proposal tersebut masihlah pada taraf ide yang sangat dasar dan masih memerlukan kajian dan proses panjang untuk dapat diwujudkan menjadi produk di masyarakat ataupun pasar.

Dalam implementasinya sejak tahun 2007 lalu, RAMP-IPB telah dan sedang mengembangkan program pelatihan "*student technopreneurship*" (1-STEP dan i-STEP), serta program "*Technopreneurship Course Development*" (TCD) dalam 4 tahun terakhir ini. Telah banyak ide invensi/inovasi

mahasiswa yang teridentifikasi dari kegiatan-kegiatan tersebut. Akan tetapi, masih sangat sedikit dari ide tersebut yang cocok dan layak untuk dapat diinkubasi dalam skema *Mentoring Program*. Oleh karena itu, sejak tahun 2009 RAMP-IPB berinisiatif mengembangkan program *Pre-Mentoring* yang dirancang sebagai sarana fasilitasi "pra-inkubasi" ataupun "pematangan" ide bagi mahasiswa untuk mewujudkannya menjadi prototipe produk sebelum pada akhirnya mereka ajukan dan berkompetisi secara terbuka dalam skema *Mentoring Program* RAMP Indonesia.

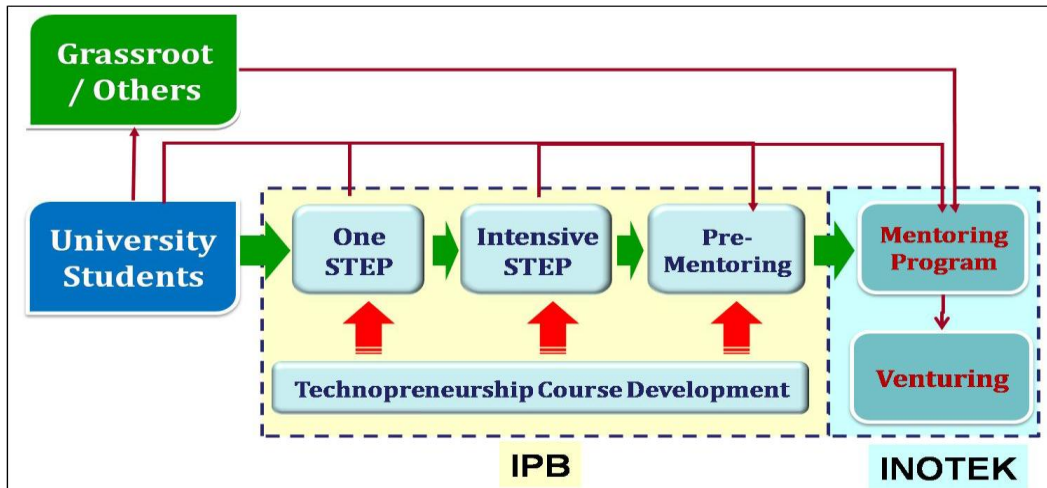
2. Konsep Dasar Program Pre-Mentoring RAMP-IPB

Pre-Mentoring Program (PMP) dirancang sebagai sarana fasilitasi "pra-inkubasi" ataupun "pematangan" ide yang sekaligus sebagai wahana mengurangi resiko (*risk-reduced*) di mana ide-ide invensi/inovasi dapat dirasionalisasi, dibangun, dikembangkan dan diuji secara fungsional sebelum mereka melanjutkan perjalanan di masyarakat dan pasar yang sesungguhnya. Disamping itu, PMP dapat pula berperan sebagai "penyaring mula" (pre-filter) terhadap kelayakan dari suatu ide sehingga resiko tingkat pembiayaan ataupun kegagalan untuk "*business start-up*" dapat diperkecil. Melalui PMP ini berbagai kendala dan keterbatasan mahasiswa dalam proses technopreneur untuk mewujudkan ide invensi/inovasi dapat diatasi. Secara umum, konsep dasar kegiatan PMP dapat diilustrasikan pada diagram di Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Skema konsep dasar Pre-Mentoring Program RAMP-IPB

Terkait dengan konsep dasar RAMP "*idea to impact*" sebagaimana tersaji pada Gambar 2, PMP diharapkan dapat berperan untuk mengisi "missing link" dalam rantai pengembangan technopreneurship mahasiswa sebagaimana diinisiasi dan dikembangkan oleh RAMP-IPB, yaitu: "*Course Development – Student Capacity Building – Pre-Mentoring – Mentoring – Venturing*"



Gambar 2. Skema Program RAMP Indonesia

3. Desain dan Mekanisme Program Pre-Mentoring RAMP-IPB

Pre-Mentoring Program (PMP) adalah suatu bentuk kegiatan fasilitasi “pra-inkubasi” yang didesain untuk menggali ide atau solusi teknologi yang dihasilkan oleh mahasiswa dari kampus-kampus di wilayah kerja RAMP di seluruh Indonesia untuk selanjutnya difasilitasi, dibimbing dan didampingi hingga menghasilkan prototipe produk teknologi yang berpotensi untuk didiseminasi ataupun dikomersialisasi kepada masyarakat luas.

Kegiatan PMP ini juga didesain sedemikian rupa agar sejalan (*in-line*) dengan bidang studi dan proses akademik mahasiswa di perguruan tinggi yang bersangkutan. Dengan kata lain, proposal dan kegiatan PMP yang dilakukan oleh peserta harus juga sebagai proyek tugas akhir/skripsi yang disetujui, dibimbing dan difasilitasi oleh perguruan tinggi yang bersangkutan. Dengan demikian, proses pengembangan *technopreneurship* dan hasil yang didapatkan adalah sejalan dan *embedded* dengan bidang kompetensi dan proses akademik yang ditekuni oleh yang bersangkutan.

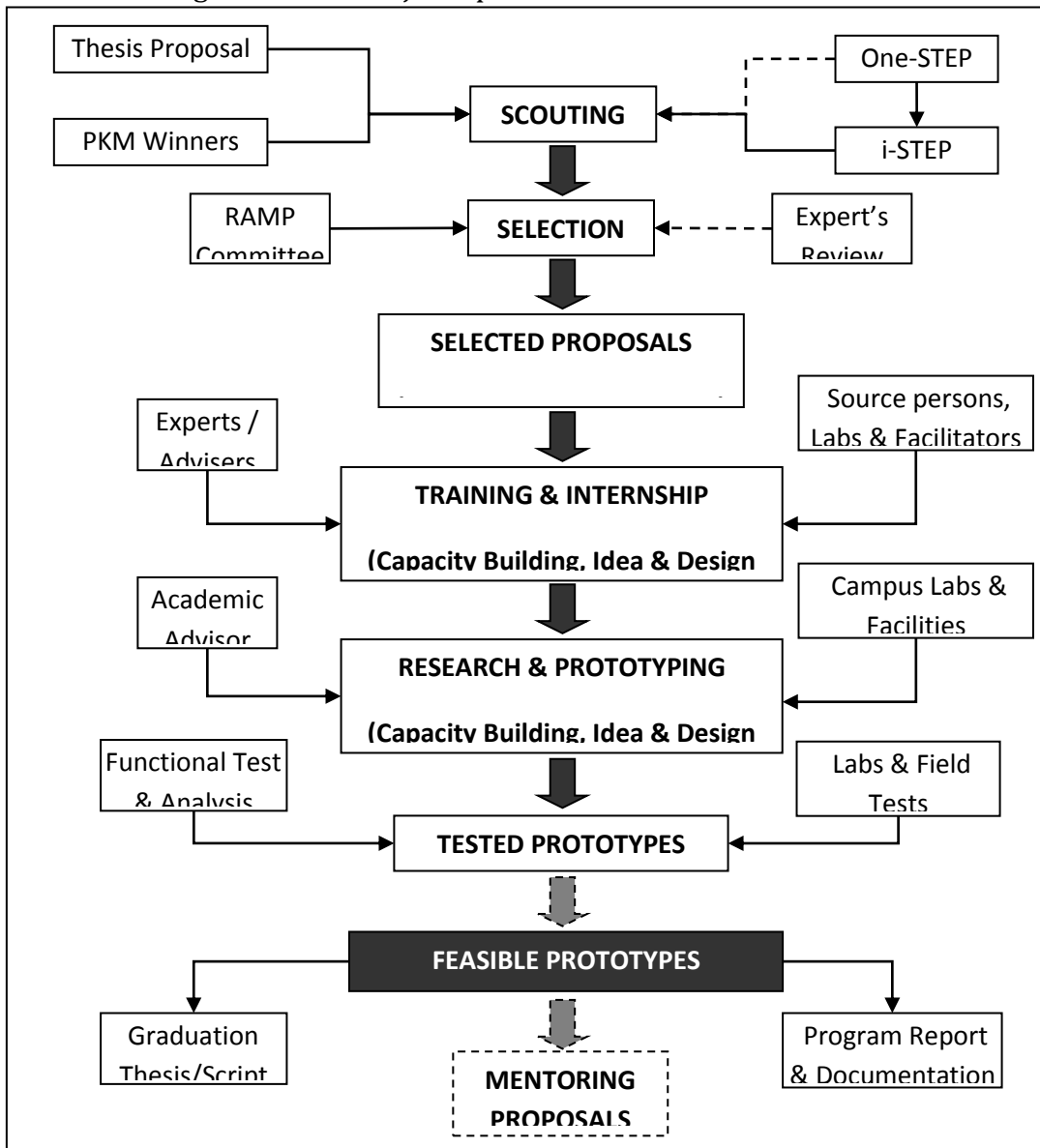
Sebagaimana disajikan pada Gambar 3, mekanisme kegiatan PMP terdiri dari beberapa tahapan, yaitu:

1. *Scouting*. Tahapan ini meliputi proses mencari atau menjanging calon peserta (*awardees*). Calon peserta yang dapat dipilih (*eligible*) adalah mereka yang berstatus sebagai mahasiswa aktif yang terdaftar di perguruan tinggi di seluruh Indonesia, berasal dari semua jurusan/departemen/ program studi untuk jenjang studi diploma/politeknik (S0) ataupun sarjana (S1), mahasiswa tingkat akhir yang memenuhi syarat untuk melaksanakan tugas akhir/skripsi. Penjangingan calon peserta dilaksanakan secara terbuka, baik bagi mereka yang mendaftar secara langsung melalui informasi yang mereka dapatkan dari website ataupun media lainnya; maupun undangan langsung dari RAMP-IPB bagi para peserta i-STEP, One-STEP, maupun para finalis PKM-DIKTI (khususnya bidang PKM-T, PKM-P, PKM-KC dan PKM-M).

2. *Selection*. Proses seleksi dilaksanakan oleh komite seleksi RAMP-IPB dan juga reviewer eksternal apabila dirasa perlu. Proses seleksi menitik-beratkan pada proposal yang dikirimkan oleh para calon peserta dengan format sesuai panduan. Proses seleksi meliputi seleksi administratif (status kemahasiswaan dan perguruan tinggi ybs), dan seleksi materi substantif isi proposal. Secara substantive, materi ide yang diajukan haruslah sesuai dengan sektor inovasi yang bisa didukung oleh program RAMP Indonesia secara umum, yaitu: air, energi, kesehatan, pertanian, dan keanekaragaman hayati (water, energy, health, agriculture, biodiversity; WEHAB). Kriteria umum seleksi adalah meliputi: (1) Karakteristik teknis dan potensi invensi/inovasi (originalitas, keunggulan, kemudahan produksi, aplikasi), (2) Potensi Ekonomi & Bisnis, (3) Dampak & Manfaat (teknis, ekonomis, social, lingkungan), dan (4) Aspek legal (status dan potensi HKI)
3. *Intensive Training & Internship*. Para peserta yang terpilih selanjutnya akan mengikuti proses *capacity building* dan finalisasi ide/desain melalui pelatihan dan kerja lab/bengkel/studio secara intensif selama 4 minggu di Bogor. Dalam tahap ini para peserta diberi materi tentang proses desain selama 40 jam (pada 1 minggu pertama) oleh para nara sumber, selanjutnya proses pengembangan dan finalisasi ide/desain dilaksanakan secara mandiri oleh masing-masing peserta pada minggu kedua hingga keempat. Setiap peserta didampingi oleh dua orang dosen sebagai pembimbing dan nara sumber terkait bidang invensi/inovasinya dan seorang tutor (mahasiswa senior) yang mendampinginya dalam aktivitas internship sehari-hari. Pada akhir tahap ini, dilakukan penilaian dan dievaluasi terhadap masing-masing peserta dan desain invensi/ inovasinya. Para peserta yang dinilai memenuhi syarat dan kriteria untuk menyelesaikan prototipe produknya sesuai rencana dan harapan, maka akan dinyatakan lolos untuk mengikuti tahap selanjutnya, yaitu *product prototyping*.
4. *Research & Prototyping*. Kegiatan ini dilaksanakan di kampus masing-masing peserta dalam skema yang *in-line* dengan prosedur tugas akhir/skripsi di bawah bimbingan dosen pembimbing masing-masing di kampus yang bersangkutan. Walaupun tidak secara langsung di lokasi, dalam tahap ini RAMP-IPB terus mendampingi, dan apabila diperlukan peserta masih bisa berkonsultasi, termasuk dengan fasilitator atau nara sumber ketika mereka training di Bogor. Sebagai dasar dan panduan untuk proses ini, para *awardees* akan menandatangani SPK yang diketahui dan disetujui oleh pihak kampus dan pembimbing akademik masing-masing. Jangka waktu penyelesaian tahap ini diharapkan tidak lebih dari satu semester akademik, sehingga para peserta diharapkan akan menyelesaikan masa studinya tepat waktu.

Rangkaian kegiatan PMP dianggap selesai apabila para peserta telah menyelesaikan prototipe produknya sekaligus skripsinya. Dan apabila dirasa

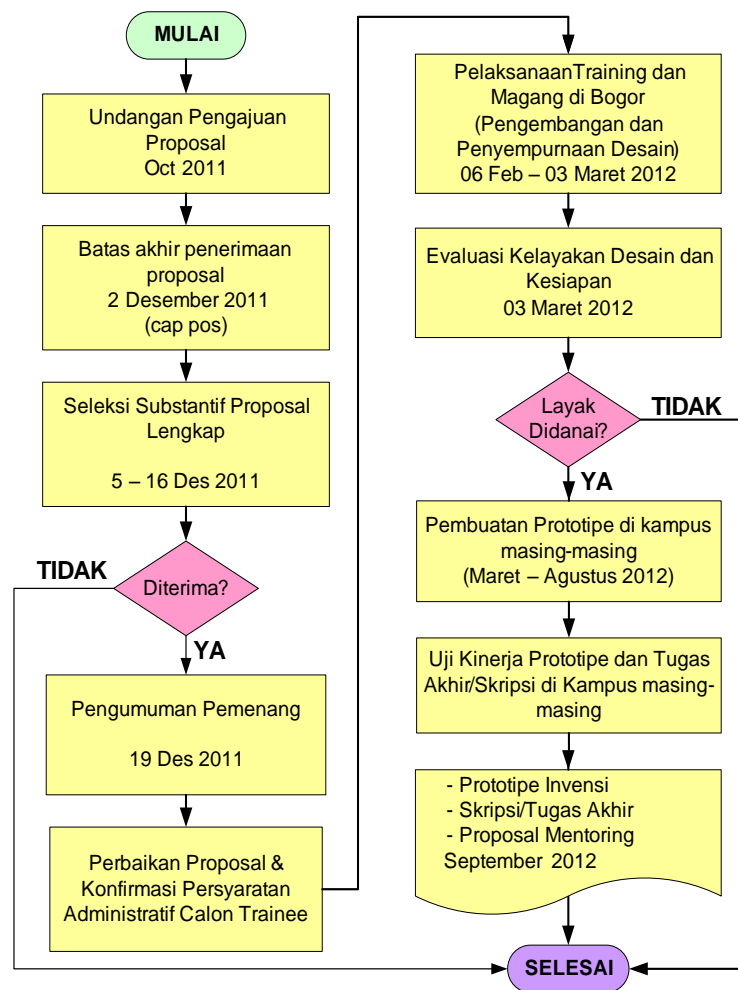
memenuhi syarat, selanjutnya mereka juga diarahkan agar mengajukan proposal untuk tahap selanjutnya, yaitu *Mentoring Program*. Secara umum, mekanisme kegiatan PMP disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Desain dan Mekanisme Program Pre-Mentoring RAMP-IPB

4. Implementasi Program Pre-Mentoring RAMP-IPB

Implementasi kegiatan PMP telah diselenggarakan setiap tahun oleh RAMP-IPB sejak angkatan pertama pada tahun 2010, dan pada tahun 2013 ini adalah penyelenggaraan untuk angkatan ke-4. Secara umum, skema implementasi kegiatan adalah sebagaimana disajikan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Skema Implementasi Kegiatan PMP (contoh kegiatan tahun 2012: Angkatan ke-3)

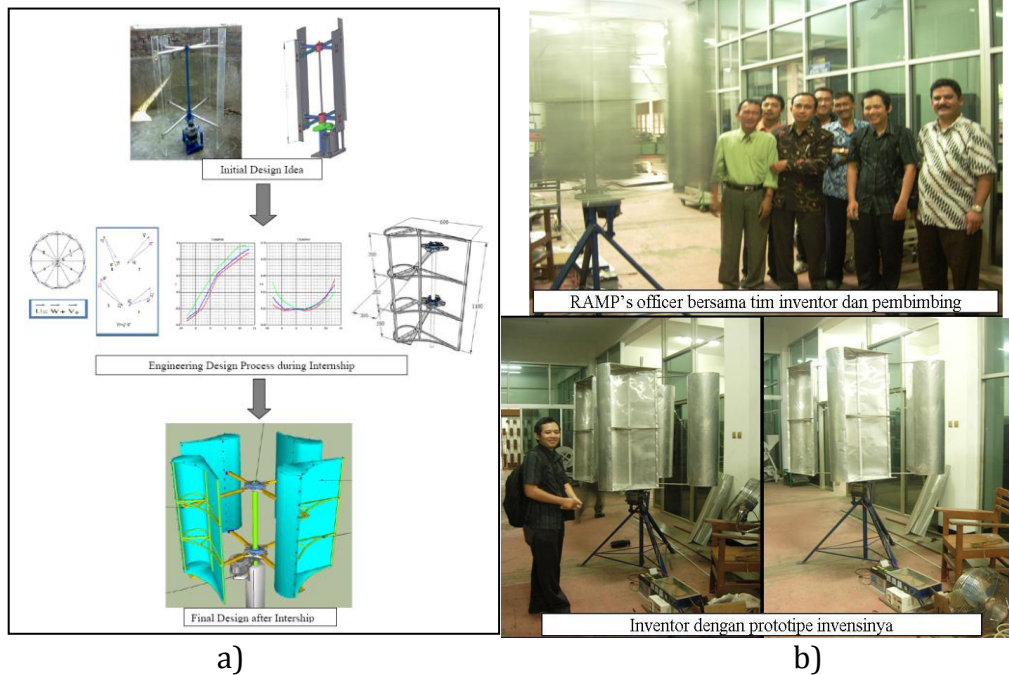
Kegiatan dimulai dengan undangan dan penerimaan proposal yang dibuka setelah berakhirnya kegiatan i-STEP RAMP-IPB (umumnya sekitar akhir bulan Juli), berakhirnya kegiatan PKM DIKTI dan tentunya pula setelah masa perkuliahan dimulai. Dengan demikian, target calon peserta telah diketahui, dan mereka juga punya cukup waktu untuk mempersiapkan proposal di bawah bimbingan dosen di kampus masing-masing. Batas akhir penerimaan proposal adalah sekitar awal bulan Desember. Selanjutnya pengumuman pemenang dan undangan disampaikan pada sekitar pertengahan bulan Desember.

Intensive Training & Internship dilaksanakan di Bogor selama 4 minggu pada sekitar bulan Februari, yaitu pada masa libur alih semester. Selanjutnya bagi peserta yang lolos, pelaksanaan *Research & Prototyping* di kampus masing-masing dilaksanakan selama 4-6 bulan pada bulan Maret hingga Agustus. Pada sekitar bulan Juni-Juli fasilitator RAMP akan meninjau ke masing-masing kampus peserta untuk monitoring & evaluasi pekerjaan masing-masing peserta.

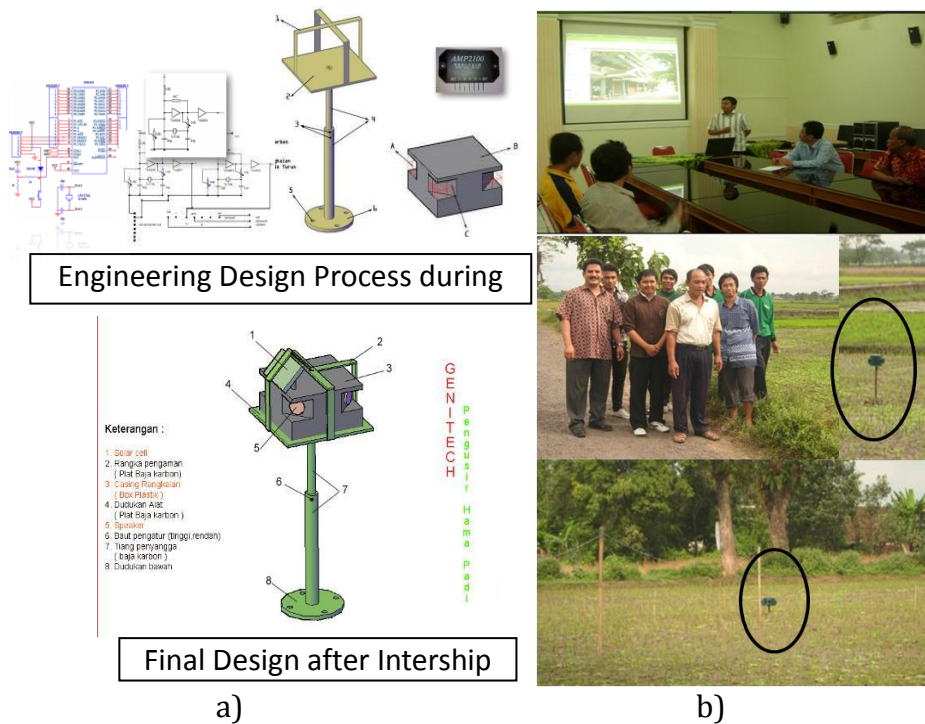


Gambar 5. Contoh dokumentasi Kegiatan Training dan Internship di Bogor

Dalam kegiatan Training dan Internship selama lebih-kurang 4 minggu di Bogor, sebagian besar peserta berhasil mengembangkan ide invensi/inovasinya hingga menjadi desain untuk siap dibuat dan diuji. Proses pematangan desain tersebut mengikuti metode dan kaidah rancang bangun sebagaimana mestinya. Sebagian besar ide yang dibawa peserta relatif masih “mentah” dan para peserta berasal dari latar belakang bidang studi dan perguruan tinggi yang berbeda, dengan metodologi pelatihan dan pembimbingan yang diterapkan, umumnya para peserta berhasil mencapai kemajuan yang cukup signifikan. Meskipun demikian, masih ada beberapa peserta yang dinilai kurang mampu untuk menyelesaikan idenya atau justru ide yang dimaksud dinilai cukup sulit untuk diwujudkan sesuai kapasitas mahasiswa, ketersediaan waktu, dana dan mungkin fasilitas perguruan tinggi yang bersangkutan. Untuk itu sebagian peserta atau ide dinilai tidak lolos untuk melanjutkan ke tahap selanjutnya. Gambar 6 dan 7 di bawah ini menyajikan proses pengembangan ide inovasi peserta hingga menjadi produk yang diharapkan.



Gambar 6. Contoh salah satu peserta PMP (mahasiswa S1) dan produk inovasinya (turbin micro-wind tipe vertikal) a) Proses dan Hasil Pengembangan Desain di Bogor; b) Prototipe yang Dihasilkan di Kampus ybs



Gambar 7. Contoh salah satu peserta PMP (mahasiswa Poltek) dan produk inovasinya (alat pengusir hama dengan ultrasonik) a) Proses dan Hasil Pengembangan Desain di Bogor

Selama 4 tahun penyelenggaraan PMP, 51 mahasiswa dari berbagai universitas di tanah air telah mengikuti kegiatan training di Bogor, dan 24 diantaranya telah mendapat fasilitasi pendanaan hingga penyelesaian prototipe inovasinya. Daftar selengkapnya disajikan pada Tabel 1- 4.

Tabel 1. Daftar Peserta Pre-Mentoring Angkatan #1 (2010)

No	Nama	L/P	Perguruan Tinggi (Jurusan)	Judul Proposal	Kategori	Keterangan
1	Lilik Fajri Tri Payogo	L	Universitas Muhammadiyah Surakarta (Teknik Mesin)	Rancang Bangun Mesin Pengering Kayu Portable dengan Bahan Bakar Briket Gergaji untuk Pengrajin Handicraft Surakarta	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
2	Purwanto Eko Nugroho	L	Universitas Muhammadiyah Surakarta (Teknik Mesin)	Rancang Bangun Turbin Angin Mikro Wind Energy sebagai Energi Alternatif Pengganti Listrik PLN Skala Rumah Tangga	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
3	Tunggul Dian Santoso	L	Poltek Pratama Mulia (Elektro)	Pemanfaatan Gelombang Ultrasonik sebagai Pengusir Hama	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
4	Ahmad Gufron	L	Universitas Diponegoro (Fisika)	Teknologi Filtrasi Asap Rokok menggunakan Fotokatalis TiO ₂ dan Filter Carbon Nanotubes	Kesehatan	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
5	Samsul Anam	L	Universitas Brawijaya (Teknik Pertanian)	R-GITAK: Alat Pencetak Rengginang untuk Industri Kecil	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
6	Rizqi Rizaldi Hidayat	L	IPB (Ilmu dan Teknologi Kelautan)	Rancang Bangun Alat Pemisah Garam dan Air Tawar dengan Menggunakan Energi Matahari	Air	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
7	Hargo Dahono	L	Sekolah Tinggi Teknologi Nasional (Teknik Mesin)	Turbin Air Regeneratif Pembangkit Listrik (Mikrohidro)	Energi	Tidak Lolos
8	Suparno	L	Universitas Diponegoro (Teknik Mesin)	Pembangkit Listrik Tenaga Ombak untuk Solusi Listrik Masyarakat Nelayan	Energi	Tidak Lolos
9	Muhammad Fachrudin	L	IPB (Ilmu dan Teknologi Kelautan)	Rancang Bangun Sistem Aerator Otomatis Berbasis Sensor DO (Dissolve Oxygen)	Pertanian	Tidak Lolos

Tabel 2. Daftar Peserta Pre-Mentoring Angkatan #2 (2011)

No	Nama	L/P	Perguruan Tinggi (Jurusan)	Judul Proposal	Kategori	Keterangan
1	Fransisco Bobby Hermawan	L	UNIKA Soegijapranata (Teknik Elektro)	Modul Surya dengan Penstabil Tegangan Untuk Pembangkit Listrik Mandiri	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
2	Ganjar Chandra Sumindar	L	UPI, Bandung (Teknik Elektro)	Kompur Induksi Magnetik	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
3	Rahmat Hidayat	L	Universitas Negeri Malang (Teknik Mesin)	Mesin Penetas Telur Otomatis Untuk Industri Kecil	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
4	Fathy Bahanan	L	Universitas Brawijaya (Teknik Pertanian)	Ar-Rice "Art ificial Rice" Inovasi Beras Tiruan Berbasis Tepung Komoditas Lokal	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
5	Hadi Apriliawan	L	Universitas Brawijaya (Teknik Pertanian)	Laban Electric : Alat Pasteurisasi Susu Kejut Listrik Tegangan Tinggi (Pulsed Electric Field) Menggunakan Flyback Transformer	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
6	Yunius Girry Wijaya	L	IPB (Teknik Mesin dan Biosistem)	Alat Tanam Benih Jagung (Zea Mays) Otomatis Berbasis Mikrokontroler	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap <i>Prototyping</i>
7	Yohanes Rikky Wibowo	L	UNIKA Soegijapranata (Teknik Elektro)	Alat Pemenuh Kebutuhan Energy Listrik, Air Minum dan Pendeteksi Dini Bencana Angin (Human Life Support and Alert Technology)	Energi	Tidak Lolos
8	Muhammad Rijki	L	Univ Gajah mada, Jogja (Kedokteran Hewan)	Ekstrak Labu Parang untuk induksi Diabetes Melitus	Kesehatan	Tidak Lolos
9	Muhammad Lutfi	L	IPB (Manajemen Sumberdaya Perairan)	Rancangan Konstruksi Rakitan Budidaya Pembesaran Ikan Semi-intensif secara Sirkulasi dengan Sistem Bio-filter Perifiton	Pertanian	Tidak Lolos
10	Erik Munandar	L	IPB (Ilmu dan Teknologi Kelautan)	Alat Pengukur Kesegaran Ikan dengan Infrared	Pertanian	Tidak Lolos

Tabel 3. Daftar Peserta Pre-Mentoring Angkatan #3 (2012)

No	Nama	L/P	Perguruan Tinggi (Jurusan)	Judul Proposal	Kategori	Keterangan
1	Muhammad Afif Azis	L	IPB (Fisika)	Ekstraksi Silikon dari Sekam Padi	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
2	Irfan Raditya Putra	L	IPB (Fisika)	Sel Surya (Solar Cell) Berbasis Film BaxSr (1-x) TiO ₃ dengan Variasi Fraksi Molar (x= 0.5, 0.6, 0.7, 0.8) pada Kipas Sederhana.	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
3	Muhammad Gufron	L	IPB (Teknologi Hasil Perairan)	Aplikasi Nano Chitosan sebagai Zat Penyalut Pupuk Lepas Terkendali (<i>Slow Release</i>)	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
4	Waryoto	L	UGM (Kedokteran Hewan)	Simbiotik sebagai Pengganti Anti-biotic Growth Promoter (AGP) untuk Daging Broiler Organik Bebas Residu Antibiotik	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
5	Trio Andrelov	L	IPB (Teknik Mesin dan Biosistem)	Pembangkit HHO dengan Teknik Resonansi dan Aplikasinya pada Traktor Pertanian	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
6	M. Gilang Ramdani	L	POLBAN (Teknik Refrigerasi dan Tata Udara)	Rancang Bangun Seed Storage dengan Sistem Pendinginan dan Kontrol RH	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
7	Fiddiya	P	PNJ (Teknik Mesin)	Generator Hidrogen Sederhana dengan Fungsi Ganda sebagai Gas Kompresi Serta Fuel Cell	Energi	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
8	Farqan Thanzalia	L	IPB (Fisika)	Sensor Chemically Sensitive Fet (ChemFet) berbasis Nanoserat Polianilin (Pani) untuk mengukur konsentrasi Gas Amonia (NH ₃)	Pertanian	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
9	Ardy Rubinatta	L	UNTAN, Pontianak (Teknik Lingkungan)	Vertical Water Treatment (VQT): Aplikasi Sederhana Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Minum Skala Rumah Tangga	Air	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
10	Wahyudin	L	Universitas Brawijaya (Teknik Kimia)	Kombinasi Ozonasi dan Iradiasi Ultraviolet untuk Pemurnian Air	Air	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
11	Muhammad Sunariyo	L	UM Purworejo (Pend.Teknik Otomotif)	Pengolahan Air menggunakan Teknologi Mesin R.O dan UV	Air	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
12	Yulianto Laksono Putra	L	UNESA, Surabaya (Fisika)	SP Water: Alat Pengolah Air dengan Media Limbah Cangkang Kerang	Air	Lolos Didanai untuk Tahap Prototyping
13	R Zainal Fatah	L	ITS, Surabaya (Teknik Kimia)	Sea B (Seawater Battery): Sel Elektrokimia Air Laut Menjadi Baterai Volta	Energi	Tidak Lolos
14	Ichwal Safrizal	L	Poltek Lhokseumawe (Teknik Kimia)	Analisa Karakteristik Epoksi Komposit dengan Penguat Serat Ijuk	Biodiversiti	Tidak Lolos
15	Ulfi Indri Ningsih	P	Poltek Lhokseumawe (Teknik Kimia)	Pengolahan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Bahan Baku Furfural	Pertanian	Tidak Lolos
16	Siti Aminah	P	IPB (Ilmu dan Teknologi Produksi Ternak)	Abomasum Domba Lokal Muda untuk "Tablet Rennet Instant" sebagai Koagulan Halal pada Pembuatan Keju Segar Prebiotik	Pertanian	Tidak Lolos
17	Khuzaini Bakhtiar	L	Universitas Negeri Malang (Teknik Mesin)	Mesin Proses Pencabut Bulu Ayam	Pertanian	Tidak Lolos
18	Ronal Cristian Manik	L	UNIKA Soegiyapranoto, (Teknik Elektro)	Sistem Pencacah Gelombang AC untuk Menghemat Daya Listrik	Energi	Tidak Lolos
19	Zainal Mutaqim	L	IPB (Fisika)	Super Kapasitor Berbasis Membran Kitosan sebagai Elektrolit dan Komposit Nanokarbon Limbah Batere sebagai Elektroda	Energi	Tidak Lolos

Tabel 4. Daftar Peserta Pre-Mentoring Angkatan #4 (2013)

No	Nama	L/P	Perguruan Tinggi (Jurusan)	Judul Proposal	Kategori	Keterangan
1	Toufan Phardana	L	Universitas Bung Hatta (Perikanan dan Kelautan)	Bioreeftek: Media tumbuh karang dari cangkang kelapa	Biodiversi ti	Dalam Proses Kegiatan Training
2	Koko Andi Irawan	L	Universitas Brawijaya (Gizi Masyarakat)	Cookies Tanah Liat yang Ditambahkan Rumput Laut Merah Sebagai Kudapan Sehat bagi Penderita Obesitas	Kesehatan	Dalam Proses Kegiatan Training
3	Darmawansa	L	Universitas Tanjungpura (Teknik Lingkungan)	Teknologi Pengolahan Air Payau Di Daerah Pesisir	Air	Dalam Proses Kegiatan Training
4	Bagus Prasetyo	L	Universitas Lambung Mangkurat (Teknik Pertanian)	"ADING" PINTAR (Automation Feeding) Penebar Pakan Ikan Pintar dengan Teknologi RTC Berbasis Mikrokontroler	Pertanian	Dalam Proses Kegiatan Training
5	Muhammad Nafis Rahman	L	IPB (Teknik Mesin dan Biosistem)	Eco-Electric Sprayer, Alat Semprot Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman dengan Sumber Listrik Tenaga Surya	Pertanian	Dalam Proses Kegiatan Training
6	Rully Arifin	L	Universitas Negeri Padang (Teknik Otomotif, D3)	Pembuatan Shocktor Seeder sebagai Solusi Alternatif Alat Bantu Tanam Benih Jagung	Pertanian	Dalam Proses Kegiatan Training
7	Ridwan	L	Politeknik Negeri Jakarta (Teknik Mesin)	Polytech (Pengembangan Alat Konversi Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak dengan Sistem Kontinyu Dan Penampung Uap Basah Minyak)	Energi	Dalam Proses Kegiatan Training
8	La Nane	L	Universitas Hasanuddin (Kelautan dan Perikanan)	Mesin Teknologi Sapurata untuk Mengoptimalkan Produksi Gonad bulu babi	Pertanian	Dalam Proses Kegiatan Training
9	Muh. Fajar Nuh Pratama	L	UM Surakarta (Teknik Mesin)	Alat Pengupas Sabut Kelapa dengan Sistem Ulir Vertikal	Pertanian	Dalam Proses Kegiatan Training
10	Andrisman Satria	L	Universitas Teuku Umar Meulaboh (Teknik)	Alat Penyaring Air Gambut Berbasis Rumah Tangga, Praktis dan Ekonomis	Air	Dalam Proses Kegiatan Training
11	Mary Fitriyah	P	Universitas Ahmad Dahlan (Farmasi)	Green Repellent: Pemanfaatan Limbah Kulit Jeruk dikombinasikan dengan Minyak Cengkeh Kayu Putih Aromaterapi	Kesehatan	Dalam Proses Kegiatan Training
12	Nova Suparmanto	L	UN Yogyakarta (Teknik Elektro)	Kompas Batik Cerdas Berbasis Mikrokontroler untuk Industri Batik Tulis	Energi	Dalam Proses Kegiatan Training
13	Nur Faizah	P	IPB (Teknologi Industri Pertanian)	Desain Proses Produksi Kopi Luwak Biofermentasi	Biodiversi ti	Dalam Proses Kegiatan Training

5. Penutup (*Lessons Learnt & Challenges*)

- Kegiatan PMP terbukti sebagai suatu metode yang cukup baik dan efektif untuk membangun motivasi dan kemampuan *technopreneurship* mahasiswa karena berhasil membangun kepercayaan diri untuk mengembangkan ide invensi/inovasi dan mewujudkannya menjadi suatu prototipe produk teknologi sesuai ilmu dan kompetensi yang dipelajari di bangku kuliah,
- PMP cukup efektif mengembangkan paradigma dan spirit "*entrepreneurship*" dari sekedar kemampuan berwirausaha dalam artian "menjual" sesuatu menjadi "*technopreneurship*" dalam artian kemampuan "mencipta" atau "membuat" sesuatu yang dapat "dijual" untuk mengatasi permasalahan di masyarakat,
- Pengalaman mengikuti PMP umumnya membangkitkan motivasi lanjutan bagi para peserta untuk terus berani mengembangkan ide dan semangat berinovasi,
- Para peserta PMP umumnya menjadi motivator dan role-model di kampus masing-masing sehingga membangkitkan motivasi dan semangat teman-teman dan adik kelasnya,

- Semangat partisipasi mengirimkan proposal relatif terus meningkat, baik dari mahasiswa secara langsung maupun diorganisir melalui kampus, akan tetapi dari sisi kualitas dan rasionalitas ide yang disampaikan relatif tidak banyak perubahan,
- Rasionalitas ide dari proposal yang masuk umumnya sangat lemah dan sepertinya disebabkan karena pengetahuan dan kemampuan mahasiswa untuk memahami dan menganalisis problem nyata serta aplikasi teknologi di masyarakat relatif lemah,
- Pengembangan konten dan metodologi pembelajaran yang berbasis problem nyata (*problem based learning*) sepertinya perlu ditingkatkan, terutama untuk bidang studi yang mengutamakan kompetensi rancang bangun dan aplikasi teknologi, sehingga dapat meningkatkan pemahaman "kontekstulasi" ilmu dan teknologi terhadap aplikasinya,
- Keberlanjutan, pengembangan dan penyebar-luasan program dirasa perlu untuk terus ditingkatkan dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan yang lebih luas guna membangun generasi masa depan yang lebih kreatif dan inovatif.

STRATEGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN DALAM MENGHASILKAN INOVASI UNGGULAN

E. Gumbira-Sa'id^{*32}

** Profesor Teknologi Industri Pertanian, Fateta-IPB dan Program Pascasarjana Manajemen dan Bisnis, SPS-IPB*

Abstrak

Globalisasi ekonomi yang menunjukkan semakin kerasnya persaingan dalam perdagangan produk agroindustri menyiratkan perlunya penguatan wawasan dan pengetahuan para pelaku agroindustri mengenai ilmu pengetahuan yang komprehensif tentang technopreneurship. Dalam mengembangkan technopreneurship, strategi penelitian dan pengembangan yang dapat menghasilkan inovasi unggulan seyogianya berorientasi pada elemen-elemen berikut: (1) Mengantisipasi globalisasi dan berrbasiskan sumberdaya unggulan nasional, (2) Memanfaatkan ekonomi berbasis ilmu pengetahuan dan penguatan daya saing, (3) Melibatkan masyarakat berbasis ilmu pengetahuan, (4) Melibatkan masyarakat berbasis kearifan, yang mampu bertindak holistik, terbuka, dan interaktif, (5) Memperoleh akses ke pendanaan yang memadai, serta (6) Melakukan perlindungan hak atas kekayaan intelektual (HAKI) bagi inovasi unggulan yang dihasilkan.

Dalam pelaksanaannya, penguasaan technopreneurship yang baik dalam sistem Pendidikan Tinggi, seyoginya melibatkan empat area fokus pengembangan, yakni: (1) Inisiasi Technopreneurships Nasional yang seyoginya dilakukan oleh Kemendikbud, Kemenristek dan Dewan Riset Nasional, (2) Perbaikan Infrastruktur dan Pendanaan penelitian dan pengembangan, baik dari Pemerintah, maupun Swasta, (3) Kerjasama Akademia, Pemerintah dan Industri, serta (4) Dilakukannya Reformasi Kurikulum di dunia Pendidikan Tinggi (Universitas).

Kata Kunci: *Penelitian dan Pengembangan, agroindustri, technopreneurship, ilmu pengetahuan, daya saing*

1. Pendahuluan

Persaingan global dalam bidang ekonomi dan perdagangan telah menimbulkan berbagai dampak, yang dicirikan dengan berbagai kecenderungan di bawah ini (Hitchcock, 2009; Unido, 2010 dalam Gumbira-Sa'id, 2012):

- Meningkatnya harga produk telah menyebabkan terjadinya perebutan bahan baku untuk pangan, pakan dan energi
- Meningkatnya pendapatan masyarakat telah menyebabkan permintaan produk bernilai tinggi yang semakin banyak dan beragam
- Inovasi teknologi menghasilkan peningkatan nilai tambah yang besar

³² Email: egum@mma.ipb.ac.id

- Globalisasi dan Liberisasi perdagangan menyebabkan permintaan lintas negara yang semakin meningkat
- Urbanisasi menimbulkan peningkatan kesadaran akan mutu produk dan standar penghantarannya
- Perubahan diet telah menyebabkan lebih banyak konsumsi untuk daging, ikan dan buah-buahan
- Peningkatan jumlah perempuan yang bekerja menyebabkan peningkatan permintaan pangan olahan
- Manufaktur Global telah menimbulkan tumbuhnya strategi peningkatan nilai tambah dan penggunaan standar (Sertifikat).

Faktor-faktor eksternal yang sangat mempengaruhi perubahan pola bisnis dan pengembangan *technopreneurship* adalah globalisasi itu sendiri, ekonomi, teknologi, sains, budaya, sosial, politik, dan jumlah penduduk dunia yang semakin meningkat. Dengan demikian, faktor-faktor di atas menambah berat tantangan pengembangan agribisnis dan agroindustri di Indonesia, yang masih memiliki berbagai hambatan di bawah ini:

- Permasalahan klasik berupa permodalan, penguasaan teknologi jaminan mutu, skala ekonomi, keterampilan sumberdaya manusia (SDM), aksesibilitas ke sektor finansial dan pasar.
- Lebih bertitik berat pada daya saing komparatif, bukan daya saing kompetitif
- Kebijakan, Insentif dan Birokrasi yang belum mampu mendorong inovasi
- Persaingan langsung dengan negara tetangga untuk industri (produk) sejenis, yakni dari Thailand, Malaysia, RR Cina, India, Filipina, dan Vietnam.
- Pertumbuhan terkendala oleh karena dominansi Perusahaan Multi nasional, yang sarat dengan penguasaan modal finansial, teknologi, hasil litbang, jejaring pasar, sistem bisnis, serta Hak atas kekayaan intelektual (HaKI).

Dengan demikian, salah satu strategi yang sangat memungkinkan dilaksanakan dalam memenangkan persaingan di pasar global adalah mendorong kinerja agroindustri yang memiliki kekuatan komparatif (Tabel 1), serta secara strategis mengembangkan kinerja teknologi dan sumberdaya manusia agroindustri yang mampu menimbulkan peningkatan daya saing nasional.

Berdasarkan data BPS (2011) yang diolah Kemenperin (2012) dan dilaporkan oleh GAPMMI (2013), sumbangan agroindustri pada GDP non-industri minyak bumi adalah 44.7%, sebesar 34.6% diantaranya berasal dari industri makanan dan minuman. Bila dianalisis lebih rinci, kontribusi di atas dapat dipilah lagi sebesar 34.6% dari industri makanan, minuman dan tembakau; 5.51% dari barang kayu dan hasil hutan lainnya; serta 4.6% dari kertas dan barang cetakan.

Tabel 1. Potensi Komoditas Indonesia Berdasarkan Peringkat Dunia

Peringkat Dunia (Berbasis Volume)	Komoditas (Produk) Agroindustri
1	Kapuk, Cengkeh, Minyak Kelapa Sawit, Minyak Biji Kelapa Sawit, Kayu Manis, Vanilla, Sagu dan Gambir.
2	Kakao Biji, Kacang Hijau, Karet Alam, Lada (<i>Piper spp</i>).
3	Umbi dan Akar, Padi, Pepaya, Gula Tebu, Jahe
4	Serat Abaka, Alpukat, Nanas, Kopi Biji, Cabe (Rawit dan Merah), Ubi Jalar, Mangga, Manggis, Jambu Batu, Buah - Buah Tropik lainnya.
5	Jagung, Buah Segar, Biji dan Mace Pala, Pinang
6	Pisang, Jambu Monyet, Tembakau, Terung
7	Teh, Ayam Kampung, Kol dan Brasika lainnya.
8	Jagung Manis, Kacang Tanah dan Telur Ayam
9	Daging Kambing Lokal
10	Jeruk, Mentimun, Beragam Jamur, Daging Kerbau Lokal

Sumber: FAO (2009)

Namun demikian, kontribusi sektor agroindustri yang diharapkan dapat ditingkatkan di masa depan kemungkinan besar terhambat oleh menurunnya peringkat daya saing global Indonesia, dari peringkat keempat (2010) ke 46 (2011) dan menurun lagi ke peringkat ke 50 di tahun 2012. Bahkan di ASEAN sendiri posisi daya saing Indonesia jauh berada di bawah Singapura (ke 2 di tahun 2012), Malaysia (25), Brunei Darussalam (28) dan Thailand (38), walaupun masih berada di atas Filipina (65), Vietnam (75) dan Kamboja (85). Lima faktor terburuk dari rendahnya daya saing Indonesia di atas terjadi karena birokrasi yang berbelit-belit, korupsi, infrastruktur, etika kerja buruh yang rendah dan regulasi buruh yang belum baik (WEF, 2013). Oleh karena itu, diperlukan berbagai upaya untuk meningkatkan daya saing produk Indonesia, termasuk produk agroindustri melalui penguatan kemampuan *technopreneurship* SDM Indonesia yang lebih baik.

2. Inovasi dan Litbang Agroindustri Berbasis Pengetahuan dan Teknologi

Inovasi untuk pertumbuhan ekonomi memerlukan empat pilar yang saling memperkuat (Yu, 2008), yakni (1) Sistem Inovasi nasional yang mengelola jaringan institusi, kebijakan, aturan dan prosedur, (2) Tersedianya tenaga kerja yang berpendidikan dan terampil, (3) Tersedianya infrastruktur informasi dan komunikasi, serta (4) Adanya rezim institusi dan ekonomi yang kondusif. Inovasi litbang mengharuskan dihasilkannya beragam produk, proses dan jasa yang dapat dilindungi hak atas kekayaan intelektualnya. Untuk itu tiga pilar institusi litbang yang sangat penting untuk ditingkatkan kinerjanya, adalah penelitian dan pengembangan di Unit Litbang Pemerintah, litbang di dunia pendidikan tinggi (universitas), serta litbang di perusahaan swasta, yang biasanya dijadikan sebagai strategi utama dalam memenangkan persaingan. Akhir-akhir ini terdapat kecenderungan bahwa penelitian dan pengembangan di universitas lebih terbatas kerjasamanya dengan perusahaan-perusahaan besar swasta nasional, apalagi swasta asing,

mengingat litbang telah dijadikan sebagai strategi utama bagi perusahaan dalam memenangkan persaingan di pasar lokal maupun di pasar global.

Dalam pengembangan *agrotechnopreneurship*, Gumbira-Sa'id (2010) mengemukakan berbagai terobosan bisnis yang sesungguhnya dialami oleh para *agrotechnopreneur* di Asia Tenggara yang didasarkan pada berbagai pengalaman empirik, seperti yang dijabarkan di bawah ini. Pertama, agroindustri selalu berkaitan dengan orientasi kehidupan modern, yang dicirikan oleh keinginan pemuasan atas mutu, harga, waktu penghantaran dan fleksibilitas, versus kecenderungan pada permintaan produk organik dan alami serta aman bagi lingkungan. Kedua, agroindustri sangat erat kaitannya dengan proses biologi dan kimia, dan selalu melibatkan bahan / senyawa organik (memiliki elemen-elemen C, H, O, N, S dan P). Ketiga, agroindustri selalu berkaitan dengan hasil alam dan pertanian. Keempat, sumber bahan baku untuk proses biologi dan kimia identik dengan hasil-hasil pertanian. Kelima, bisnis di lingkup pertanian seyogianya melibatkan integrasi kegiatan agribisnis, agroindustri dan Agroturisme yang berkelanjutan. Keenam, diperlukan semakin banyak pengusaha yang mampu mengubah komoditas menjadi beragam produk bernilai tambah tinggi dengan cerdas (*agrotechnopreneur*).

Dalam memajukan agroindustri, terdapat tiga bidang ilmu terdepan yang sangat penting peranannya, yakni bioteknologi, teknologi informasi dan komunikasi serta nanoteknologi (Opara dalam Gumbira-Sa'id, 2011). Di lain pihak dalam memajukan bisnis pertanian secara komprehensif, maka terdapat tiga kegiatan yang perlu didorong kinerjanya (Gumbira-Sa'id, 2008) yakni agribisnis, agroindustri dan agroturisme. Khusus untuk pengembangan litbang yang berpotensi untuk menghasilkan produk unggulan, hasil kajian secara empirik memunculkan beragam komoditas berikut (Gumbira-Sa'id, 2010; Rochman *et al.*, 2011; Pahan *et al.*, 2011): kelapa sawit, karet alam, kakao, kopi, minyak atsiri, rempah-rempah, tanaman obat (herbal) penghasil biofarmaka, gambir, rotan serta pulp dan kertas dari kayu hutan tanaman industri.

Dalam pengelolaan pengembangan inovasi teknologi baru, termasuk untuk agroindustri, sekurang-kurangnya terdapat 11 elemen yang biasanya terlibat dalam misi pengembangan *agrotechnopreneurship*, yakni sebagai berikut (Gumbira-Sa'id, 2010): teknologi, manufakturing, karyawan, penelitian, pengembangan, pembelian, lini produk, pasar target, pembiayaan, pemasaran, penjualan dan distribusi. Di lain pihak, dalam proses alih teknologi dari universitas serta lembaga litbang pemerintah ke industri diperlukan kejelasan naskah kerjasama yang mengikat kedua belah pihak, yang merupakan aset intelektual yang perlu diberdayakan. Kedua pihak seyogianya mampu membuka peluang bisnis yang baru, atau memperbaiki kinerja bisnis yang sedang berjalan, serta melakukan optimasi rantai nilai yang mampu meningkatkan daya saing produk serta mendapatkan pengakuan nilai dari pasar penggunaannya. Selain itu, aspek yang terpenting untuk dilakukan juga adalah melakukan perlindungan kekayaan intelektual atas produk, proses, sistem atau teknologi yang ditemukan.

Berdasarkan pengalaman mengajar dan membimbing serta melakukan pengabdian kepada masyarakat, khususnya melalui mata kuliah Manajemen Teknologi, Manajemen Inovasi, serta Inovasi dan Kewirausahaan, pengembangan *technopreneurship* selalu memerlukan manajemen yang kreatif dan manajemen yang inovatif. Manajemen kreatif biasanya berisi ide-ide baru, arah-arrah pengembangan bisnis baru, konsep-konsep bisnis yang baru, metode bisnis yang baru, serta mode baru untuk kegiatan operasi agroindustri. Di lain pihak, manajemen yang inovatif memberikan pengarahan pada peningkatan kemampuan untuk mengimplementasikan keberhasilan, serta kemampuan untuk menggerakkan keberhasilan pada arah atau orientasi bisnis yang baru (Gambar 1).



Gambar 1. Faktor-Faktor Penentu Keberhasilan *Technopreneur*.

3. Model dan Strategi Pengembangan *Technopreneurship* dalam Lingkup Nasional

Basis pengembangan ide untuk *technopreneurship* bukan hanya berasal dari kemampuan dan kekuatan ilmu pengetahuan dan teknologi saja (science and technology push), melainkan juga harus berbasis kepada tarikan pasar (market pull). Selain itu dalam pemetaan arah pengembangan *technopreneurship*, yang dapat menuntun ke penentuan arah implementasi *technopreneurship*, diperlukan lima kegiatan yang sama pentingnya. Kelima kegiatan tersebut terdaftar di bawah ini.

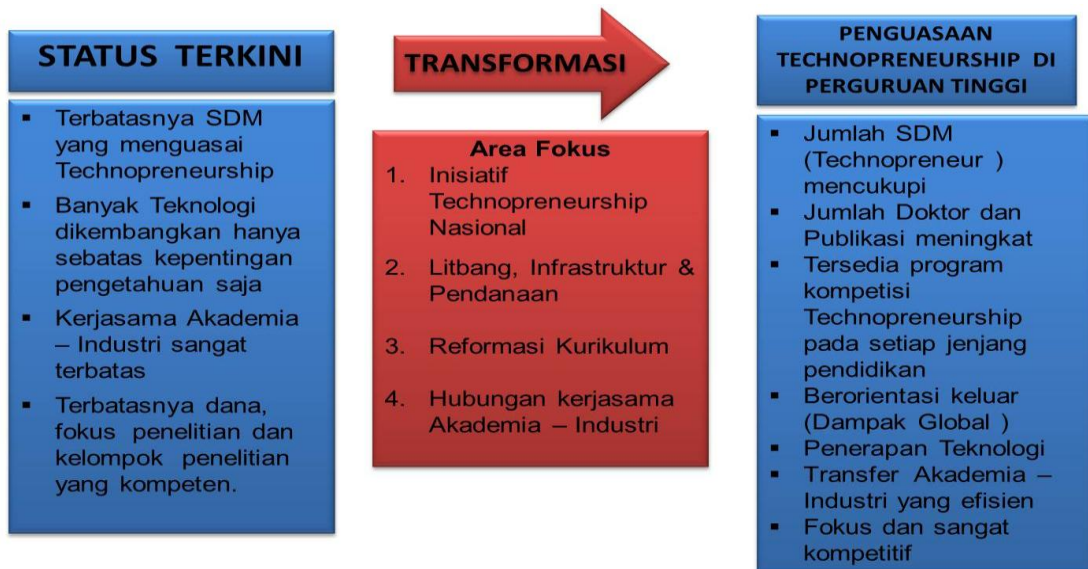
1. Analisis kecenderungan pasar dan persaingan
2. Analisis prospek produk
3. Evaluasi opsi produk teknologi
4. Penilaian kritis mengenai teknologi
5. Penilaian kritis mengenai kesenjangan teknologi pada bisnis yang sedang berjalan.

Selain itu terdapat empat pilar bangunan kompetitif yang mampu menciptakan nilai, yang pelaksanaannya dilakukan bersamaan dengan

kegiatan litbang, dan diharapkan dapat dijadikan strategi bisnis yang akan menghasilkan keuntungan bagi para pemangku kepentingan agroindustri. Keempat pilar tersebut adalah penawaran pasar, aktivitas pemasaran, arsitektur bisnis dan sistem operasional agroindustri.

Model penguatan pendidikan *technopreneurship* yang dilakukan di Indonesia dapat mengadopsi model yang dikembangkan oleh Asian Development Bank (Yahaya, et al., 2009) untuk pengembangan nanoteknologi, dengan mempertimbangkan status penguasaan *technopreneurship* di Indonesia, harapan di masa depan, serta mekanismenya yang akan diambil. Status terkini yang dapat diidentifikasi pada penguasaan *technopreneurship* adalah sebagai berikut: (1) Jumlah SDM yang menguasai *Technopreneurship* masih sangat sedikit, (2) Banyak Teknologi dikembangkan hanya sebatas untuk kepentingan pengetahuan saja, (3) Pelaksanaan kerjasama Akademia – Industri masih sangat terbatas, serta (4) Adanya keterbatasan dana, fokus penelitian dan kelompok penelitian yang kompeten dalam pengembangan *technopreneurship* (Gambar 2).

Secara nyata, penguasaan *technopreneurship* di perguruan tinggi sangat dipengaruhi oleh hal-hal berikut: (1) Jumlah SDM (Technopreneur) yang mencukupi, (2) Adanya sejumlah peneliti, terutama Doktor, yang aktif dalam melakukan publikasi hasil litbang, (3) Tersedianya program kompetisi *Technopreneurship* pada setiap jenjang pendidikan, (4) Pendidikan *technopreneurship* juga melakukan orientasi keluar, yakni pada dampak yang ditimbulkan oleh globalisasi, (5) Penerapan Teknologi yang dihasilkan litbang, (6) Terjadinya Transfer Akademia – Industri yang efisien, serta (7) Orientasi pengembangan *technopreneurship* yang harus Fokus dan sangat kompetitif.



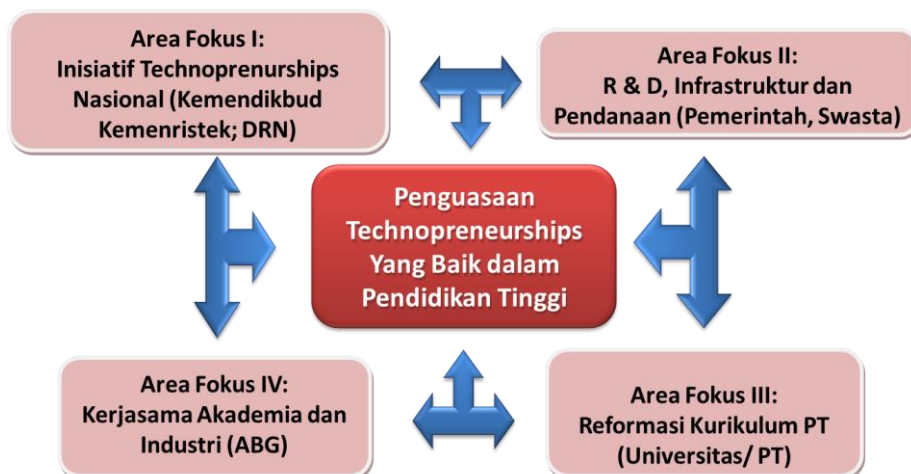
Gambar 2. Model Penguatan Pendidikan *Technopreneurship* Yang Dapat Diadopsi di Indonesia (Adaptasi dari IDB; Yahaya, et al., 2009).

Dalam visinya, pengembangan pendidikan *technopreneurship* memerlukan sejumlah prasyarat, seperti yang dijelaskan di bawah ini (Gambar 3):

1. Diperlukan perbaikan materi pendidikan dalam mata kuliah inovasi dan kewirausahaan. Inovasi diarahkan ke penerapan hasil litbang teknologi, sedangkan kewirausahaan diarahkan pada hasil kreasi dan pengembangan seni dalam mengelola usaha.
2. Diperlukan peningkatan keterampilan sumberdaya manusia dalam menerapkan inovasi teknologi yang dapat menyempurnakan pengembangan kewirausahaan.
3. Diperlukan kegiatan penelitian dan pengembangan yang terstruktur untuk menghasilkan inovasi unggulan
4. Diperlukan peningkatan anggaran penelitian dan pengembangan, yang saat ini besarnya antara 0.07 – 0.1% dari GDP, minimal menjadi 1% GDP, seperti yang diusulkan oleh Komite Inovasi Nasional (Zuhail, 2012), apalagi seperti yang diusulkan oleh UNESCO sebesar 3% dari GDP.

Dalam kegiatan operasionalnya, transformasi dari kondisi penerapan *technopreneurship* yang rendah ke keadaan yang diinginkan di atas, memerlukan sejumlah prasyarat berikut (Gaambar 3).

1. Harus ada inisiatif untuk pengembangan *technopreneurship* di tingkat nasional
2. Harus terjadi kegiatan Litbang yang produktif, perbaikan infrastruktur litbang, dan peningkatan alokasi pendanaan litbang *technopreneurship* yang sangat nyata besarnya.
3. Diperlukan reformasi terhadap kurikulum lama, dan memperbaikinya dengan mengintegrasikan seluruh pengetahuan *technopreneurship* ke dalam kurikulum baru yang disempurnakan.
4. Meningkatkan hubungan kerjasama diantara Akademia dan Industri yang lebih baik.



Gambar 3. Strategi Pengembangan *Technopreneurship* Melalui Kinerja Pendidikan Tinggi.

Daftar Pustaka

- FAO. 2009. Statistical Year Book 2009. Rome: FAO
- GAPMMI. 2013. Prospek dan Tantangan Industri Makanan dan Minuman Indonesia. Makalah Pada Rapat Kerja Ditjen Agro, Kemenperin. Bogor: Hotel Salak, 7 Februari 2013.
- Gumbira-Sa'id E. 2001. Penerapan Manajemen Teknologi dalam Meningkatkan Daya Saing Global Produk Agribisnis/Agroindustri Berorientasi Produksi Berkelanjutan. Orasi Ilmiah Guru Besar Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 17 Maret 2001. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gumbira-Sa'id E. Membangun Indonesia Sejahtera Melalui Pendidikan Agrotechnopreneurship Dan Perbaikan Kinerja Manajemen Agribisnis - Agroindustri - Agroturisme. Dalam Kusumastanto, T (ed).2008. Pemikiran Guru Besar Institut Pertanian Bogor. Jakarta: Penebar Swadaya dan IPB-Press.
- Gumbira-Sa'id E. 2009. Review Kajian Penelitian Dan Pengembangan Agroindustri Strategis Nasional: Kelapa Sawit, Kakao dan Gambir. Jurnal Teknologi Industri Pertanian Vol 19(1): 45 - 55
- Gumbira-Sa'id E. 2010. Wawasan, Tantangan dan Peluang Agrotechnopreneur Indonesia. Bogor: IPB Press)
- Gumbira-Sa'id E, Yasin H, Rochman NT, Rahayu DL. 2011. Research, Development and Application of National Innovation System of Science and Technology for the Development of Sustainable Oil Palm Agribusiness in Indonesia. Asian Forum on Business Education Journal Vol. 4, No. 1, June 2011. p. 296 - 308.
- Gumbira-Sa'id E. 2012. Kepemimpinan Inovatif Dalam Pengembangan Agribisnis Berbasis Penelitian dan Pengembangan: Pendalaman Komoditas Unggulan Kelapa Sawit dan Gambir. Dalam The Dancing Leaders (Sutanto, Y, et al, 2012). Jakarta: Penerbit Kompas
- Pahan I, Gumbira-Sa'id E, Tambunan M, Asmono D, Suroso AI. 2011. The Future of Palm Oil Industrial Cluster of Riau Region. *European Journal of Social Science* Volume 24, Number 3 (2011)
- Rochman NT, Gumbira-Sa'id E, Daryanto A, Nuryartono N. 2011. Analysis of Indonesian Agroindustry Competitiveness In Nanotechnology Development Perspective Using SWOT-AHP Method. *International Journal of Business and Management, Canada* Vol 6, No. 8, August 2011.
- WEF. 2013. Global Competitiveness Index 2012. WEF
- Yahaya M, Saleh MM, Abdullah IH, Chin YC. 2009. Roadmap To Achieving Excellence In Higher Education In Nanotechnology. Morocco: IDB
- Yu P. 2008. Intellectual Property Right. QS Apple Seminar, February 2008. Singapore: Nanyang University of Technology
- Zuhal. 2011. Peranan SDM dan Iptek Untuk Mendukung Pengembangan Koridor Ekonomi. Hakteknas 2011. Serpong: Kemenristek dan BIC.

PERAN INOVASI DALAM PENGEMBANGAN USAHA MIKRO KECIL MENENGAH (STUDI KASUS : LAPIS BOGOR SANGKURIANG)

Rizka Wahyu Romadhona

Direktur Utama Lapis Bogor Sangkuriang
Program Pasca Sarjana Manajemen Bisnis Institut Pertanian Bogor

1. Latar Belakang

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) merupakan sektor yang memiliki peranan penting dalam kemajuan perekonomian Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia (2013), pada tahun 2012 jumlah UMKM di Indonesia mencapai 55.206.444 unit dimana jumlah usaha mikro sebesar 54.559.969 unit, usaha kecil sebesar 602.195 unit, dan usaha menengah sebesar 44.280 unit. Jumlah UMKM di Indonesia sangat banyak bila dibandingkan dengan jumlah usaha besar yang hanya sebesar 4.952 dengan pnsa hanya 0.01 persen. Artinya dengan melihat jumlah usaha yang ada di Indonesia, UMKM mendominasi perekonomian Indonesia sebesar 99.99 persen (Kemenkop, 2013). Hal ini menunjukkan pentingnya UMKM dalam perekonomian dan perdagangan negara.

Perkembangan lingkungan bisnis terjadi secara dinamis dan mempengaruhi perubahan dalam suatu usaha. Perubahan teknologi dan variasi produk yang cepat mempengaruhi perkembangan semua industri termasuk UMKM. Kemajuan teknologi yang cepat dan tingginya tingkat persaingan menuntut pelaku usaha untuk terus menerus melakukan inovasi tidak hanya inovasi dalam produk tetapi juga inovasi dalam pelayanan dan sistem bisnis yang pada akhirnya akan meningkatkan kinerja bisnis.

Inovasi menjadi hal yang sangat penting dalam perkembangan UMKM, tanpa inovasi UMKM akan kalah bersaing di era perdagangan bebas saat ini. UMKM merupakan sumber terbanyak lahirnya sebuah inovasi. UMKM dituntut untuk selalu melakukan inovasi yang berkelanjutan agar dapat erus bertahan. Inovasi dapat didefinisikan sebagai hasil produk dan proses baru. Inovasi yang tinggi baik itu inovasi proses ataupun inovasi produk akan meningkatkan kualitas produk dan menciptakan keunggulan bersaing perusahaan.

Peran inovasi dalam pengembangan UMKM sangat penting, inovasi dalam proses dan produk menjadi langkah penting untuk dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk yang dihasilkan. Lapis Bogor Sangkuriang merupakan produk nyata yang dihasilkan dari sebuah proses inovasi. Lapis Bogor Sangkuriang merupakan produk olahan berbahan baku tepung talas adalah produk unggulan dari CV Agronesia. CV Agronesia didirikan pada bulan September 2011 dengan modal awal Rp 500.000 dan jumlah tenaga kerja dua orang. Pada tahun 2013, kapasitas produksi Lapis Bogor Sangkuriang telah mencapai 3.400 box per hari. Perkembangan usaha dari produk tersebut sangat meningkat tajam didorong oleh inovasi yang terus dilakukan oleh pihak perusahaan. Berdasarkan latar

belakang di atas, penulisan makalah ini bertujuan untuk mengidentifikasi peran inovasi dalam pengembangan usaha Lapis Bogor Sangkuriang sejak berdiri hingga saat ini.

2. Kajian Teoritis

Inovasi

Inovasi merupakan proses teknologis, manajerial, dan sosial, dimana gagasan atau konsep baru pertama kali diperkenalkan untuk dipraktekkan dalam suatu kultur (Quinn, Baruc & Zien, 1996). Inovasi merupakan faktor penentu dalam persaingan industri dan merupakan senjata yang tangguh menghadapi persaingan.

Inovasi organisasi dapat diinterpretasikan secara luas dan bervariasi dimana inovasi menjadi fenomena psikologis dan sosial budaya (Daghfous, Petrof & Pons, 1999). Fokus utama inovasi adalah penciptaan gagasan baru, yang nantinya akan diimplementasikan ke dalam produk baru dan proses baru (Hartini, 2012). Tujuan dari dilakukannya inovasi adalah memberikan dan menyalurkan nilai yang lebih baik bagi konsumen dan juga bagi perusahaan.

Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM)

Sesuai Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008, definis usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) antara lain (Kemenkop, 2013) :

1. Usaha Mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang.
2. Usaha kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang.
3. Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perseorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau Usaha Besar dengan Jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang.

Kriteria dari usaha mikro, kecil, dan menengah yaitu usaha mikro memiliki asset maksimum Rp 50 juta dan omzet maksimal Rp 300 juta. Kriteria usaha kecil yaitu memiliki asset > Rp 50 juta – 500 juta dan omzet > 300 juta – 2,5 M. Kriteria usaha menengah antara lain asset > Rp 500 juta – 50 M.

3. Pembahasan

Lapis Bogor Sangkuriang didirikan pada bulan Septemer 2011. Lapis Bogor Sangkuriang saat ini berada di bawah perusahaan CV Agronesia yang berlokasi di Jl Padjadjaran No 20 O Bogor. Visi CV Agronesia adalah *wealth, quality, service, dan innovation*. Misi CV Agronesia antara lain mengangkat dan mempromosikan konten, budaya, dan pariwisata lokal, membangun perusahaan yang terus bergerak mengikuti perkembangan global, membangun hubungan kemitraan dalam jangka waktu panjang, dan mengedukasi dan mendukung pengembangan UKM dengan inovasi yang berkelanjutan.

Karyawan Lapis Bogor Sangkuriang saat ini berjumlah 102 orang dengan komposisi karyawan terdiri dari 75 persen anak jalanan, SDTT-SMP, 20 persen lulusan smk, 1 persen D1, 2 persen S1, dan 2 persen lulusan S2. Struktur organisasi Lapis Bogor Sangkuriang secara jelas dapat dilihat pada Lampiran 1.

Lapis Bogor Sangkuriang terus melakukan inovasi dari awal berdiri hingga saat ini. Inovasi tidak hanya dilakukan dalam produk, tetapi juga dalam proses produksi, pemasaran, dan layanan. Pada awal berdiri produk Lapis Bogor hanya terdiri dari dua varian rasa yaitu Lapis Bogor Keju dan Brownies talas.



Gambar 1 Lapis Bogor Keju



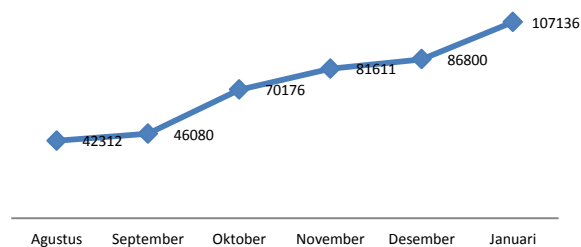
Gambar 2 Brownies Talas Keju

Kedua produk tersebut menjadi produk andalan CV Agronesia. Melihat respon masyarakat yang sangat baik terhadap produk tersebut, inovasi produk dilakukan dengan mengeluarkan produk-produk baru dengan berbagai macam varian rasa. Inovasi produk yang telah dilakukan antara lain produk Lapis dengan varian rasa blueberry, strawberry, cokelat, dan tiramisu. Selain itu, CV Agronesia mengeluarkan produk Lapis Green tea sebagai inovasi produk dari Lapis Talas.



Gambar 3 Lapis Green Tea

Inovasi tidak hanya dilakukan untuk pengembangan produk, untuk meningkatkan penjualan hingga mencapai 3400 box per hari CV Agronesia melakukan inovasi dalam sistem pemasaran. Pada awal mula berdiri pemasaran Lapis Bogor hanya melalui reseller dan *word of mouth*. Melihat peluang yang ada Lapis Bogor menggunakan peluang yang ada di Disperindag untuk dibina dan mengikuti pameran yang diadakan oleh Disperindag. Selain Disperindag, CV Agronesia juga tergabung dalam binaan Dinas Kebudayaan dan Pariwisata dan PHRI kota Bogor. Komunitas adalah pasar potensial bagi produk Lapis Bogor dan melalui komunitas penjualan Lapis Bogor terus mengalami peningkatan dan pada akhirnya CV Agronesia membuka outlet. Penjualan yang terus meningkat diiringi dengan peningkatan kapasitas produksi. Produksi Lapis Bogor sejak Agustus 2012 sampai Januari 2013 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Produksi Lapis Bogor Sangkuriang

Inovasi yang berkelanjutan merupakan kunci penting dalam perkembangan usaha CV Agronesia khususnya untuk produk Lapis dan Brownies Talas Bogor. Untuk terus dapat memenuhi permintaan pasar dan mengembangkan kapasitas produksi CV Agronesia terus melakukan inovasi tiada henti. Inovasi proses produksi dilakukan dengan merancang layout baru yang memudahkan tim produksi sehingga produksi menjadi lebih efisien.

Inovasi pelayanan juga terus dilakukan oleh CV Agronesia, *service excellence* adalah target pelayanan yang diberikan oleh tim *frontliner* Lapis Bogor. Untuk memudahkan *frontliner* melayani konsumen, digunakan mesin antrian otomatis yang membuat suasana outlet menjadi lebih kondusif. Inovasi telah menjadi bagian dari perkembangan usaha Lapis Bogor

Sangkuriang. Dan tujuan dari inovasi tersebut tidak hanya dilakukan untuk memenuhi *voice of business* tetapi juga untuk memenuhi *voice of customer*. Inovasi berkelanjutan merupakan langkah selanjutnya yang akan menentukan perkembangan usaha CV Agronesia. Inovasi merupakan kunci suatu usaha untuk mencapai efisiensi dan efektivitas produksi.

4. Kesimpulan

Inovasi merupakan bagian penting dalam pengembangan suatu usaha khususnya UMKM. Inovasi menjadi penting sehingga UMKM dapat bersaing di era perdagangan yang semakin kompetitif. Inovasi juga menjadi kunci suatu usaha untuk mencapai efisiensi dan efektivitas. Dan inovasi dilakukan dengan tujuan tidak hanya untuk memenuhi *voice of business* tetapi juga untuk memenuhi *voice of customer*.

INOVASI PATEN SUPLEMEN OMEGA-3 BERBAHAN BAKU RAMAH LINGKUNGAN UNTUK PRODUKSI TELUR KAYA DHA SERTA PROSPEK BISNISNYA

Iman Rahayu HS³³

Departemen Ilmu Produksi Peternakan, Fakultas Peternakan IPB

Abstrak

Peningkatan kualitas gizi masyarakat Indonesia bisa dilihat dari asupan protein yang dikonsumsi, yang harus diimbangi dengan ketersediaannya. Bahan pangan sumber protein bisa diperoleh dari tanaman dan hewan/ ternak. Diantara sumber protein hewani tersebut adalah ikan, daging, susu dan telur.

Telur, merupakan bahan pangan yang hampir 100% dapat dicerna dan diserap, dapat dikonsumsi oleh semua golongan usia, mudah didapatkan dan diolah, murah dan ketersediaannya selalu ada. Gizi yang ditampilkan oleh sebutir telur dapat direkayasa dengan pemberian pakan tertentu melalui proses pencernaan dan penyerapan (bioproses). Diantara rekayasa tersebut dengan memberikan suplemen omega-3 sehingga didapatkan telur yang kaya DHA.

*Konsep ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah perebusan ikan sarden dan ampas tahu merupakan bahan untuk membuat suplemen omega-3. Suplemen tersebut dicampur dalam pakan dan diberikan pada ayam petelur, sehingga diperoleh telur yang kaya akan asam lemak tidak jenuh omega-3 DHA (± 10 kali lipat). Suplemen tersebut telah di klaim sebagai **Patent Granted no ID P 0023652**.*

Upaya mengkomersialisasikannya dilakukan dengan memberikannya pada sekelompok ayam petelur yang dipelihara dengan biosecurity ketat di kandang Fakultas Peternakan IPB, meskipun masih dalam skala usaha kecil. Produk telur kaya DHA sudah dipasarkan di etalase market IPB di Serambi Botani dan mempunyai nilai margin yang cukup baik.

Kata kunci : suplemen omega-3, ramah lingkungan, telur DHA, paten

1. Pendahuluan

Peningkatan kualitas sumber daya masyarakat Indonesia sudah selayaknya diperhatikan dengan melihat asupan bahan pangan yang tersedia, terutama protein. Kebutuhan asupan protein hewani yang dicanangkan pemerintah sebesar 55 gr/kapita/tahun (BPS, 2010), merupakan tantangan yang harus dipenuhi. Bahan pangan sumber protein bisa diperoleh dari tanaman (protein nabati) dan hewan/ ternak (protein hewani). Diantara sumber protein hewani tersebut adalah ikan, daging, susu dan telur.

³³ Hp. 087876373085. Email: rahayu21@hotmail.com

Telur, merupakan bahan pangan yang mudah dicerna dan diserap (hampir 100% bagian dari telur dapat dimanfaatkan tubuh), dapat dikonsumsi oleh semua golongan usia, mudah didapatkan dan diolah, murah dan ketersediaannya selalu ada, serta mempunyai nilai gizi seperti tercantum pada tabel berikut.

Tabel 1. Nutrisi Telur dari Berbagai Jenis Unggas per 100 gram

No.	Zat Gizi	Ayam ¹⁾	Itik ¹⁾	Puyuh ¹⁾	Kalkun ²⁾	Angsa ²⁾
1.	Air, g	72.9	70.1	72.6	72.5	70.43
2.	Kalori, gkal	159	183	168	171	185
3.	Protein, g	13.2	12.6	12.4	13.68	13.87
4.	Lemak, g	11.1	13.6	12.4	11.88	13.27
5.	Karbohidrat, g	1.5	2.5	1.6	1.15	1.35
7.	Abu, g	1.3	1.2	1.0	0.79	1.08
8.	Ca, mg	56	62	68		
9.	P, mg	200	206	203		
10.	Fe, mg	2.8	3.2	2.9		

Sumber: 1) ASEAN Food Composition Tables, 2000; 2) USDA, 1976

Dalam sebutir telur mengandung lemak, khususnya asam lemak omega-3 dan kolesterol yang sangat diperhatikan konsumen. Asam lemak omega-3 tersebut berperan bagi pengaturan kolesterol darah dan trigliserid, mengurangi rangsangan penggumpalan butir-butir darah merah, mengurangi tekanan darah tinggi, mencegah pengerasan pembuluh darah, sebagai antioksidan, dan memperkuat daya tahan otot jantung, serta mencerdaskan otak jika dikonsumsi pada usia dini. Pada ibu hamil juga memerlukan asupan asam lemak ini (Komari, 2010: komunikasi pribadi).

Produk telur kaya DHA merupakan protein hewani yang mempunyai nilai tambah, karena mempunyai nutrisi makro dan mikro yang baik dan banyak, juga merupakan produk organik. Produk tersebut bisa dihasilkan dengan merekayasa pakan ayam petelur.

Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku suplemen merupakan terobosan teknologi dalam aplikasi peningkatan kualitas produk ternak unggas (ayam). Limbah tersebut dengan formulasi sederhana dan aman sebagai suplemen, kemudian dicampur dalam pakan ayam, untuk selanjutnya akan tercerna, terabsorpsi dan terdeposisi dalam hati yang selanjutnya tersimpan dalam kuning telur (*yolk egg*).

Berbagai limbah telah digunakan para peneliti untuk merekayasa produk telur. Diantara limbah yang ramah lingkungan tersebut dan masih mempunyai gizi baik yaitu minyak yang diperoleh dari limbah perebusan ikan sarden, yang merupakan sumber asam lemak tidak jenuh (PUFA) omega 3, 6 dan 9. Limbah ampas tahu digunakan sebagai *filler* pada pembuatan Suplemen omega-3.

Formulasi 5% suplemen omega-3 dalam pakan ayam ras menghasilkan telur dengan kandungan DHA 10 kali lipat dan EPA 2 kali lipat, serta penurunan kadar kolesterol sebanyak 15% (Apriyantono dkk., 1997;

Iman Rahayu dkk., 1997) dan tampilan sifat kimia, fisik dan organoleptik pada produk telur ayam Merawang (Iman Rahayu, 2003)

2. Produksi Telur Kaya DHA Berbahan Baku Ramah Lingkungan

Dalam usaha produksi telur omega-3 ini ada beberapa tahap produksi yang dilakukan meliputi : Produksi suplemen omega-3; Pemeliharaan ayam petelur yang diberi pakan mengandung suplemen omega-3; dan Pengkoleksian telur kaya DHA untuk didistribusikan .

Produksi Suplemen Omega-3

Dalam memproduksi Suplemen omega-3 ada beberapa prosedur, yaitu:

Pengeringan

Limbah ampas tahu yang diperoleh dari pabrik tahu dengan kadar air sekitar 70 % diperas dan ditabur mikroba aktif untuk meningkatkan nutrisinya, kemudian dikeringkan dengan alat pengering hingga kadar air berkurang sampai dengan 15 %. Pengeringan ini bertujuan agar ampas lebih mudah dikerjakan pada proses berikutnya.

Penggilingan

Ampas tahu yang telah kering digiling untuk mendapatkan ampas yang lebih halus. Hal ini bertujuan agar bahan mudah dicampur dengan limbah minyak ikan lemuru dan juga mudah dikonsumsi oleh ayam. Penggilingan dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling hingga ukuran bahan yang dihasilkan homogen. Bahan yang sudah dikeringkan dan digiling ini akan menjadi *filler* dalam proses pembuatan suplemen omega-3.

Pencampuran

Bahan *filler* yang telah halus dicampur dengan limbah minyak yang diperoleh dari perebusan ikan lemuru dengan perbandingan 1 : 1 (b/b). Pencampuran dilakukan dengan menggunakan mesin pencampur pakan berupa *mixer* hingga homogen. Hasil pencampuran ini yang menjadi produk suplemen omega-3 dengan nutrisi sebagai berikut.

Tabel 2. Nutrisi Kolesterol dan Asam Lemak Bahan Suplemen Omega-3

Nutrisi	Kandungan
Kolesterol:	
LDL	8.497 ppm
HDL	12.851 ppm
Asam Lemak:	
Linolenat	0.652 %
EPA	0.468 %
DHA	0.338 %

Pemeliharaan Ayam Petelur

Ayam ras petelur umur sekitar 17 minggu disiapkan dalam kandang batere (*cage*) koloni (ukuran 75 x 60 x 50cm) 3 ekor/ *cage*. Ayam diberi pakan komersial (17% protein dan 2800 kkalori/kg energi metabolis) yang dicampur/ ditambahkan suplemen omega-3 sebanyak 5-10% b/b. Pakan dan air minum diberikan *ad libitum* (selalu tersedia). Ayam-ayam tersebut diberi vaksin sesuai umur, jenis dan dosisnya serta diberi antistres pada saat-saat tertentu. *Biosecurity* diberlakukan dengan ketat untuk menjaga kesehatan ayam dan produk yang dihasilkan tidak kontaminasi dengan virus atau bakteri yang merugikan. Tiga minggu setelah diberi pakan mengandung suplemen omega-3 dan produksi telur telah mencapai 5% *hen day production*, maka telur yang dihasilkan mulai dikoleksi dan dijual sebagai telur kaya DHA IPB dengan diberi stempel untuk membedakan dengan telur konsumsi. Secara *sampling* dan berkala dilakukan analisa nutrisi telur kaya DHA untuk melihat kandungan nutrisi, kolesterol dan asam lemak tak jenuh (omega-3, dll). Ini dilakukan untuk menjaga *quality control* dari produk.

Pengkoleksian Telur Kaya DHA dan Pendistribusiannya

Kegiatan akhir dari proses produksi telur kaya DHA ini adalah pengkoleksian telur dan pengemasan untuk didistribusikan. Produk telur kaya DHA ini sebelum dikemas diberi tanda dengan menstempel/ menandai telur omega-3 IPB, selanjutnya dikemas dengan menggunakan kemasan khusus dari karton atau mika plastik. Pelabelan dilakukan pada kemasan dengan tujuan fungsional maupun estetika agar konsumen mendapat informasi mengenai produk dan tertarik membeli. Juga dicantumkan nomer paten dari suplemen omega-3 sebagai gambaran bahan baku yang dipakai untuk membuat suplemen omega-3 tersebut adalah dari hewan yang ramah lingkungan. Pengemasan bertujuan untuk melindungi produk telur, memperpanjang waktu penyimpanan, serta memudahkan proses distribusi. Masing-masing kemasan memiliki jumlah telur sepuluh atau duabelas butir.

3. Nutrisi Telur Kaya DHA

Telur yang dihasilkan dari sekelompok ayam yang telah diberi pakan mengandung suplemen omega-3 dianalisa kandungan nutrisinya. Analisa dilakukan secara berkala setiap 3 bulan sekali untuk menjaga nutrisi telur yang tetap stabil. Pengambilan telur dilakukan secara *sampling* dan di *pool* untuk mendapatkan nutrisi yang mewakili dari sejumlah telur. Asam lemak omega-3 dalam telur mudah terurai, sehingga dalam penyimpanan telur omega-3 ini lebih pendek umurnya daripada telur konsumsi. Hasil analisa nutrisi menunjukkan kandungan asam lemak omega-3 (DHA, EPA dan linolenat) meningkat secara *gradually* dengan semakin lama ayam mengkonsumsi pakan yang mengandung suplemen omega-3. Ayam menjadi lebih sehat, lebih cerdas (meskipun ini belum ada indikatornya), dan produksi meningkat sampai 25-30% (Apriyantono dkk., 1997; Iman Rahayu, data belum di publikasikan). Hasil analisa nutrisi telur tersebut ditampilkan pada Tabel berikut.

Tabel 3. Analisa Kimia Telur Kaya DHA (dalam 100 g)

Peubah	Telur Kontrol			Telur Kaya DHA		
	Putih	Kuning	Camp	Putih	Kuning	Camp
Kadar air (%)	87.75	52.50	71.98	-	51.01	70.85
Protein (%BK)	10.09	15.22	14.17	-	15.17	14.02
Lemak (%BK)	0.21	29.98	21.69	-	21.29	25.23
Karbohidrat (%BK)	1.47	1.92	1.75	-	1.15	1.18
Kalori (kal/gr)	237	345	295	-	327	307
Kolesterol (mg%BK)	-	295	339	-	147	106
As. Lemak O-3 (%)	0.008	552	0.010	-	380	0.16
DHA (mg%BK)	-	0.022	4.0	-	0.23	-
		239			2816	
		266			1620	
EPA (mg% BK)		166			404	
β caroten		3.5			4.9	

4. Analisa Nilai Tambah Produk

Produk suplemen omega-3 yang dibuat dari bahan limbah ramah lingkungan dan sudah mendapatkan Patent Granted Nomor ID P 0023652 dari Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia pada tanggal 24 Juni 2009, merupakan bahan pakan tambahan yang dicampurkan pada pakan ayam dan menghasilkan produk telur kaya DHA. Produk ini merupakan salah satu bentuk produk terobosan untuk meningkatkan nilai tambah kualitas (gizi telur meningkat), kuantitas (produksi telur meningkat) dan ekonomi (harga jual telur kaya DHA hampir dua kali lipat dari harga telur konsumsi) serta mempunyai nilai *output* yang merupakan aset kesehatan yang dapat mencerdaskan anak bangsa Indonesia.

Dikemukakan di atas nilai tambah produk yang bersifat kualitatif, sedangkan analisa ekonomi secara sederhana disimulasikan pada uraian di bawah ini.

Beberapa asumsi digunakan dalam analisa ini, sebagai berikut :

Harga suplemen omega-3 : Rp 50.000,-/ kg

Harga pakan ayam petelur : Rp 6000,-/ kg

Konsumsi pakan ayam petelur : 120 gr/ ekor/ hari

Produksi telur 90%

Harga telur konsumsi : Rp 1000,-/ butir

Harga telur omega-3/ kaya DHA : Rp 2000,-/ butir

Biaya operasional (tenaga kerja, kesehatan, depresiasi kandang, pengemasan, dll) sebesar Rp 1500,-/ ekor/ bulan

Biaya analisa nutrisi produk : Rp 1.000.000,-

Populasi ayam 1000 ekor, dipelihara selama 1 bulan

Biaya produksi telur konsumsi : $(1000 \times 30 \times 0.12 \times \text{Rp } 6000,-) + (1000 \times \text{Rp } 1500,-) = \text{Rp } 23.100.000,-$

Pendapatan usaha telur konsumsi : $(1000 \times 0.9 \times 30 \times \text{Rp } 1000) = \text{Rp } 27.000.000,-$

Margin/ keuntungan kasar sebesar : $(\text{Rp } 27.000.000,- - \text{Rp } 23.100.000,-) = \text{Rp } 3.900.000,-$

Biaya produksi telur kaya DHA : $(1000 \times 30 \times 0.12 \times \text{Rp } 6000,-) + (3600:20 \times \text{Rp } 50.000,-) + (1000 \times \text{Rp } 1500,-) + \text{Rp } 1.000.000,- = \text{Rp } 33.100.000,-$
 Pendapatan usaha telur kaya DHA : $(1000 \times 0.9 \times 30 \times \text{Rp } 2000) = \text{Rp } 54.000.000,-$
 Margin/ keuntungan kasar sebesar : $(\text{Rp } 54.000.000,- - \text{Rp } 33.100.000,-) = \text{Rp } 20.900.000,-$
 Keuntungan usaha telur kaya DHA sekitar **lima kali** usaha telur konsumsi (Rp 20.900.000,- vs Rp 3.900.000,-).

5. Strategi Pemasaran

Menurut Suratman (2002), aspek pasar berkaitan dengan ada tidaknya potensi pasar dan peluang pasar atas suatu produk yang akan diluncurkan di masa yang akan datang dan sangat berkaitan dengan bagaimana penetapan strategi pemasaran dalam rangka meraih sebagian pasar potensial atau peluang pasar yang ada. Seberapa besar pangsa pasar yang ditentukan dapat diraih, sangat bergantung pada strategi pemasaran yang dipilih.

Pasar utama yang akan diraih oleh usaha ini adalah konsumen yang mempunyai beberapa latar belakang, diantaranya golongan ekonomi menengah ke atas, kelompok yang peduli dengan kesehatan, kelompok berpendidikan dan golongan keluarga yang peduli dengan perkembangan otak anak balitanya. Berdasarkan hasil wawancara terhadap beberapa peternak ayam petelur di Kabupaten Bogor, didapatkan fakta bahwa banyak peternak ayam petelur yang tertarik untuk menambahkan suplemen omega-3 pada pakan ternaknya. Adanya peternak ayam petelur yang tertarik untuk menggunakan suplemen omega-3 menunjukkan bahwa suplemen omega-3 memiliki potensi pasar di Kabupaten Bogor. Kabupaten Bogor memiliki industri peternakan ayam petelur sebesar 60% dari total industri peternakan yang ada di wilayah Jawa Barat (Dinas Peternakan Bogor, 2011).

Sampai saat ini belum ada suplemen omega-3 atau produk sejenis yang dijual di pasaran, terutama yang menggunakan bahan limbah perikanan. Hal inilah yang menjadi kendala para peternak di Kabupaten Bogor untuk menghasilkan telur kaya DHA yang memiliki nutrisi dan nilai jual lebih tinggi. Adanya minat dari peternak dan tidak adanya pesaing yang menjual suplemen omega-3 atau produk sejenis membuat usaha produksi telur omega-3 ini semakin menggiurkan untuk dilakukan.

Dalam pemasaran telur kaya DHA ini hanya diketemukan kendala berupa produk telur. Produk ini berupa bahan pangan yang mudah rusak atau menurun kualitas gizinya seiring dengan bertambahnya waktu, apabila tidak disimpan dalam suhu dingin. Perkembangan mikroba cepat sekali pada penyimpanan dengan suhu kamar. Produk telur juga mudah retak atau pecah apabila dalam pendistribusiannya dilakukan tidak benar, sehingga diperlukan pengemasan yang aman dan mencantumkan waktu kadaluarsa dapat mengurangi kendala dalam pemasaran

Kapasitas produksi harus menggunakan strategi pemasaran yang benar yaitu sesuai *supply – demand balance*. Kapasitas jumlah produksi disesuaikan dengan permintaan pasar. Secara periodik dilakukan analisa pasar terhadap produk telur, harga, status permintaan dan penjualan. Selama sekitar 2 tahun produk ini sudah ada di pasaran, di sekitar IPB (Serambi

Botani, Agrimart, Farmers Market, Best Fakultas Peternakan, dll), juga produk ini sudah di sosialisasikan ke luar daerah atau Perguruan Tinggi diluar IPB, bahkan sampai ke luar negeri (Malaysia, Jepang, dll).

telah dilakukan melalui *Coffee morning* produk IPB, *talk show* inventor, edukasi pada kelompok pendidik dan peduli kesehatan, seminar dan *workshop*, pameran, serta akan dilakukan edukasi di kalangan praktisi kesehatan (Rumah Sakit, dll).

Beberapa publikasi dari penelitian ini telah diseminarkan dan diterbitkan dalam prosiding dan jurnal. Apresiasi terhadap inovasi ini telah diberikan berupa pendataan yang diterbitkan dalam : Karya Inovatif Perguruan Tinggi Tahun 2007 (2007); Buku 101 Inovasi Indonesia (2009); Inovasi IPB untuk Industri, bidang Peternakan, Kedokteran Hewan, Perikanan (2010); 131 Inovasi IPB dalam 100 plus Inovasi Indonesia (2011); Buku 104 Inovasi Indonesia (2012).

6. Kendala, Dukungan yang Diperoleh dan Kondisi yang Dibutuhkan

Beberapa kendala yang dihadapi dalam membuat dan mengkomersialisasikan inovasi ini antara lain tersedianya fasilitas yang masih kurang, terutama alat pengering ampas tahu skala besar. Dibutuhkan oven besar untuk pengeringan sekitar 100kg ampas tahu basah. Kondisi di Bogor yang cukup tinggi kelembaban dan curah hujannya tidak memungkinkan untuk pengeringan dengan menggunakan sinar matahari. *Mixer* pencampur pakan ayam dan suplemen juga diperlukan apabila inovasi ini siap dijadikan industri. Bahan baku ampas tahu kadang bersaing dengan pakan untuk sapi perah, dan penyimpanan dalam jumlah banyak tidak memungkinkan karena bahan ini mudah tengik. Selain itu faktor pengemasan, pelabelan produk, pendistribusian dan pengamanannya juga masih menjadi kendala yang harus diupayakan pemecahannya secara maksimal.

Dalam memproduksi telur kaya DHA ini, IPB memberi dukungan penuh, sejak penelitian awal, pendaftaran paten dan pemasarannya, serta mengontrol bagaimana bisnis ini bisa berlangsung. Upaya mengkomersialisasikan di lingkungan IPB dan sekitarnya dengan memberi dukungan dana sebagai salah satu bentuk Satuan Usaha Akademik (SUA-IPB) untuk memproduksi telur kaya DHA, meskipun masih skala kecil. *Roadshow*, temu bisnis dengan investor dan mengikuti program/ pameran juga di fasilitasi IPB.

Dalam perjalanannya ke depan, inovasi ini apabila akan dijadikan suatu industri, diperlukan kondisi yang mendukung untuk manajemen keseluruhan sejak pengadaan bahan baku, produksi, pengemasan, pelabelan, distribusi, *quality control product* (secara berkala menganalisa gizi telur kaya DHA) dan strategi pemasaran. Pengadaan peralatan/ fasilitas yang diperlukan dalam satu unit usaha sebaiknya ditempatkan dalam ruang tersendiri/ khusus untuk keberlangsungan produksi dan manajemen yang baik.

7. Penutup

Produksi telur kaya DHA IPB sebagai produk unggul berbasis riset dan telah mendapatkan **Patent Granted No ID P 0023652** dapat diberikan sebagai suplemen/ campuran mikro pada pakan unggas (ayam ras, kampung, puyuh dan itik) untuk menghasilkan telur yang kaya kandungan asam lemak tidak jenuh omega-3 DHA, sehingga akan menambah nilai jual dari produk tersebut, disamping itu banyak manfaat yang diperoleh, diantaranya dapat mencegah terjadinya penyakit jantung koroner (PJK), penyakit degeneratif, meningkatkan perkembangan sel otak balita dan pralahir (jika dan dapat dikonsumsi oleh ibu hamil).

Pada masa yang akan datang produksi telur ini diharapkan sebagai aset IPB yang konsern dengan produk unggulan berbasis riset/ paten dan dapat memberikan sumbangan untuk bangsa Indonesia dengan peningkatan kualitas SDM melalui asupan protein hewani berkualitas.

Berikut brosur produk telur kaya DHA, sebagai salah satu bentuk sosialisasi produk dan strategi pemasaran yang sudah dilakukan.



telur
ω - DHA IPB

- produk premium, ramah lingkungan dan bergizi
- bahan baku suplemen dari bahan hewani
Paten: ID P0023652
- diproduksi dari ayam dengan pemeliharaan biosekuriti ketat
- kandungan DHA 10 x lipat dan kolesterol rendah
- mengandung antioksidan (β -Tokoferol)
- mempunyai skor kuning telur maksimal dengan pemakaian bahan alami
- membantu menyehatkan badan dan mencerdaskan balita & anak
- membantu mencegah penyakit degeneratif

FAPET IPB
Jl. Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor CP: Iman Rahayu (08988408594/08129908641)

Gambar 1. Brosur produk telur kaya DHA

DARI EUGENOL SAMPAI PROSES DeeM 0709

Djumali Mangunwidjaja^{*34}

Bagian Bioindustri Departemen Teknologi Industri Pertanian Institut
Pertanian Bogor (IPB), Kampus Darmaga PO Box 220 Bogor 16002

Abstrak

Inovasi dalam pengertian dasar adalah merupakan proses pengembangan gagasan baru dan temuan (invensi) sampai pada tahapan siap digunakan secara komersial atau kepentingan masyarakat. Inovasi merupakan aspek kunci dalam proses pengembangan teknologi. Tujuan inovasi adalah penciptaan teknologi baru. Inovasi merupakan tahapan yang penting dalam rantai industry, baik pengolahan maupun jasa. Teknologi hasil inovasi itu diterapkan untuk menghasilkan produk, proses, atau system. Terdapat tiga model inovasi bagi penciptaan produk atau proses baru, yaitu (i) model linear sederhana, (ii) model linear revisi, dan (iii) model hubungan-rantai. Pada model linear sederhana, proses inovasi bermula dari penelitian dasar, penelitian terapan, kemudian pengembangan dalam percobaan. Model kedua yang merupakan revisi dan pengembangan model linear, inovasi dimulai oleh adanya tarikan kebutuhan dan dorongan penemuan atau teknologi, yang dilanjutkan dengan penelitian terapan dan pengembangan. Model hubungan-rantai melibatkan berbagai kelompok peran yang saling-berintraksi, dan kegiatan ilmiah, penelitian dan pengembangan berlangsung sepanjang proses. Makalah ini menyajikan tiga inovasi lokal (indigenous innovation) : pengembangan eugenol, cocodiesel, dan proses DeeM 0709 untuk pengayaan protein - dari sekitar 50-an kasus nyata yang berhasil dihimpun di Indonesia baik pada tataran industry kecil, menengah maupun besar.

1. Pendahuluan

Agroindustri – yang dalam pengertian sederhana merupakan industry yang mengolah hasil pertanian merupakan salah satu industry strategis yang semestinya menjadi perhatian pemerintah. Sebagai industry strategis diharapkan agroindustri mempunyai peran penting sebagai penopang ekonomi dan pembangunan nasional.

Teknologi mempunyai peran sangat penting dan kunci dalam transformasi suatu bahan mentah atau baku menjadi produk yang bernilai tambah tinggi. Dengan ragam hasil pertanian yang dimiliki Indonesia (keunggulan komparatif), melalui penerapan teknologi proses unggulan diharapkan dapat menghasilkan produk –produk kompetitif baik lokal, nasional maupun global. Masalah nasional berkaitan dengan penyediaan

³⁴ Email: jumalimw@hotmail.com; djumali@ipb.ac.id;

pangan dan gizi, diversifikasi energy, pelestarian lingkungan dapat diatasi dengan pengembangan agroindustri yang tepat.

Pengembangan teknologi (proses) untuk Agroindustri selain mengikuti pola umum yang berlaku di industry pengolahan, juga mempunyai keunikan karena bahan baku yang digunakan (hasil pertanian) yang bersifat mudah rusak, musiman, volume kamba, serta keragaman komposisi kimiawi. Ciri-ciri khas hasil pertanian dan produk agroindustri tersebut membawa konsekuensi pada aspek-aspek teknik dan ekonomis pada pengembangan teknologi proses nya.

Inovasi merupakan aspek kunci dalam proses pengembangan teknologi baru. Inovasi (dari bahasa Latin, *innovare* : memperbarui, memperbaiki) dalam pengertian dasar adalah merupakan proses pengembangan gagasan baru dan temuan (invensi) sampai pada tahapan siap digunakan secara komersial atau kepentingan masyarakat. Organisasi untuk Pembangunan dan Kerjasama Ekonomi (OECD, didalam Johnston *et al.*2000) mendefinisikan inovasi teknologi sebagai integrasi langkah-langkah teknik, industry, komersial dan lainnya untuk mendapatkan pasar (pengguna, pen) atas sejumlah produk olahan atau proses baru. Tujuan inovasi adalah penciptaan teknologi baru. Inovasi merupakan tahapan yang penting dalam rantai industry, baik pengolahan maupun jasa. Teknologi hasil inovasi itu diterapkan untuk menghasilkan produk, proses, atau system.

Terdapat tiga model inovasi bagi penciptaan produk atau proses baru, yaitu (i) model linear sederhana, (ii) model linear revisi, dan (iii) model hubungan-rantai. Pada model linear sederhana, proses inovasi bermula dari penelitian dasar, penelitian terapan, kemudian pengembangan dalam percobaan (Gambar 1.a) . Model kedua yang merupakan revisi dan pengembangan model linear, inovasi dimulai oleh adanya tarikan kebutuhan dan dorongan penemuan atau teknologi, yang dilanjutkan dengan penelitian terapan dan pengembangan (Gambar 1.b) . Model hubungan-rantai melibatkan berbagai kelompok peran yang saling-berintraksi, dan kegiatan ilmiah, penelitian dan pengembangan berlangsung sepanjang proses (Gambar 2).

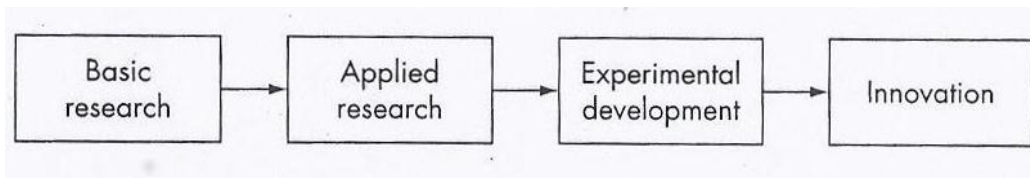
Pada agroindustri yang kompetitif dan prospektif inovasi menjadi salah satu aktivitas terstruktur bagi kehidupannya. Divisi pengembangan yang antara lain mencakup inovasi menjadi jantung kehidupan pabrik.

Pada abad ke 20 sebagai buah dari kemajuan iptek dan ekspansi ekonomi, menyebabkan industry melembagakan kegiatan inovasi , membentuk bagian R&D yang baik, serta melakukan standarisasi proses bisnis yang diperlukan untuk membawa gagasan ke pemasaran. Pengelolaan inovasi dilakukan sebagaimana aktivitas bisnis yang lain. Industrialisasi proses kreatif berakibat pendekatan terstruktur bagi inovasi dengan ciri-cirinya: anggaran besar, proses bisnis terstandarkan, asses pengetahuan terkendali. (Radjou *et al.* 2012).

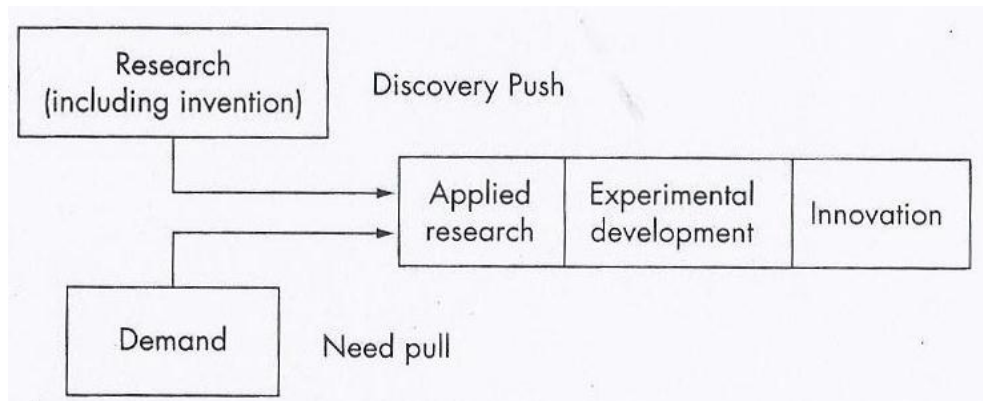
Pola inovasi tersebut yang masih sukses di paruh kedua abad ke-20, ternyata mempunyai pembatas nyata ketika diterapkan pada abad ke-21, yaitu sangat mahal dan boros sumberdaya, kehilangan fleksibilitas, serta sangat elit dan terasing.

Pengembangan industry di Negara berkembang pada umumnya mengadopsi kondisi di Negara lebih maju. Sebagai salah satu akibat kondisi tersebut adalah pola ciri-ciri inovasi terstruktur diatas.

Sesuai dengan kaidah daur-hidup (*life cycle*) teknologi, inovasi dapat diterapkan di awal berdirinya industry, di tengah perjalanan - semisal dalam rangka untuk melakukan diversifikasi, atau saat kinerja proses mengalami penurunan atau keuzuran (Dieter, 1998).

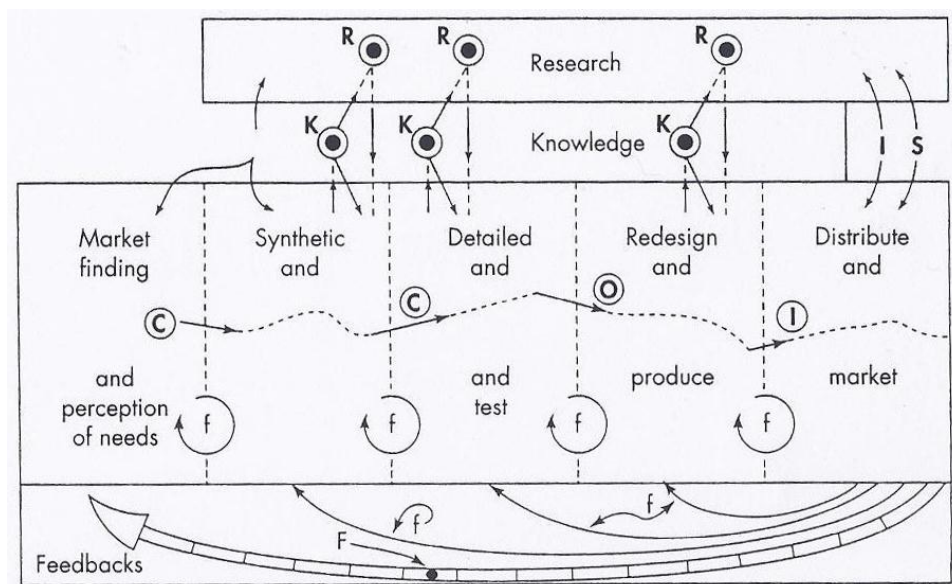


a)



b)

Gambar 1. a) Model linear sederhana dan b) linear revisi inovasi



Gambar 2. Model hubungan-rantai inovasi (*chain-linked model*)

Bagaimana penerapan inovasi teknologi untuk agroindustri kecil dan menengah? UKM agroindustri sering diabaikan atau bahkan di anak-tirikan (oleh Pemerintah) dalam pengembangannya. Berkaitan dengan kendala utama yang dihadapi oleh UKM : financial, teknologi dan SDM, kegiatan inovasi, R&D dianggap sebagai hal yang mustahil. Betulkah ?

Pada makalah ini disajikan tiga inovasi lokal (*indigenous innovation*) dari sekitar 50-an kasus nyata yang berhasil dihimpun di Indonesia baik pada tataran agroindustri kecil dan menengah (Mangunwidjaja, 2013). Tiga inovasi tersebut adalah : produksi eugenol, *cocodiesel*, dan proses DeEM 0709 untuk pengayaan protein.

2. Eugenol : Small is Beautiful

Salah satu konsep pengembangan agroindustri yang berhasil dikembangkan di Thailand, Malaysia dan China, adalah pengembangan suatu produk spesifik lokal namun punya prospek pemasaran global. Ubi kayu (singkong) di Indonesia sebatas diolah menjadi tapioka, di Thailand menjadi produk unggulan dan diolah menjadi produk lebih hilir : maltodekstrin, *modified starch*, dll.

Kelapa sawit menjadi primadona Malaysia, tidak hanya untuk CPO, tetapi sudah merambah ke produk produk adi kimia (*fine chemicals*) seperti *fatty alcohols*, karoten, *methyl esters*, surfaktan, *tocopherols*. China sebagai produsen utama jagung di dunia (pemasok 2/3 kebutuhan dunia) tidak hanya puas mengeksport biji jagung. Bahan kimia berbasis jagung, mulai xilitol, maltodekstrin, asam sitrat, dietary fibers, avicel dll membanjiri Indonesia dan negara-negara Eropa.

Agroindustri unggulan tiga negara tersebut mempunyai ciri sama : berbasis lokal (sumberdaya alam), lokasi di pedesaan, melibatkan petani penghasil bahan baku, terdapat kemitraan produsen – petani dan perguruan tinggi/lembaga litbang, serta kebijakan pemerintah yang concern dan committed pada pertanian dan agroindustri. Adakah contoh keberhasilan itu di Indonesia ? Mungkin ada, tetapi tak banyak. Satu diantara yang tak banyak itu adalah produk berbasis cengkeh.

Produk berbasis cengkeh

Cengkih atau cengkeh bukan tanaman baru di bumi Nusantara, sejak abad ke 16 sudah menjadi salah satu komoditas rempah-rempah yang dipersaingan oleh bangsa bangsa Eropa dan Cina. Pada era jauh sebelumnya, juga sudah menjadi komoditas berarti di peradaban Mesir dan India. Portugis dan Spanyol dan kemudian Belanda, saling berebut mencari 'bumi rempah-rempah' yang ternyata ada di Nusantara : Maluku, Minahasa dan sebagian Jawa. Sampai dengan paruh 1970-an, cengkeh sebatas diproduksi untuk ramuan rokok kretek, dan bahan tambahan farmasi, berupa minyak cengkeh. Tak aneh kalau pada periode itu di pedesaan pedesaan penghasil cengkeh (terutama Jawa, lebih spesifik Jawa Tengah) petani juga menyuling/distilasi minyak cengkih, dengan alat distilasi sederhana. Minyak cengkeh kasar ini kemudian dijual di pengumpul (kecamatan) selanjutnya di

jual ke perusahaan minyak atisiri yang akan memurnikannya, dan mengimpor sebagai minyak cengkeh.

Dunia percengkeh nasional mengalami mati suri pada era Orde Baru dengan didirikannya BPPC. Di Jawa, daerah-daerah baru penghasil cengkeh- justru para petani nya karena frustrasi dan merugi, membatalkan tanaman cengkeh dan menggantinya dengan tanaman lain. Kalau toh tidak dibatalkan, dibiarkan tanpa pemeliharaan yang berarti. Harga cengkeh yang mestinya 'membaik' hanya dinikmati oleh BPPC dan kakitangannya.

Banyumas kini penghasil eugenol

Kejadian-kejadian yang tragis dan ironis petani dan kehidupan percengkeh di atas tadi, ternyata seolah tidak terjadi atau berlaku di daerah Banyumas, Jawa Tengah. Kabupaten Banyumas dan sekitarnya sejak dahulu telah dikenal sebagai sentra penghasil cengkeh. Pada tahun 1970-an, desa-desa penghasil cengkeh daerah itu tetap membudidayakan secara intensif ataupun membiarkan tanaman cengkeh tumbuh liar dipinggir jalan desa dengan subur. Para petani menyuling minyak cengkeh, dan kehidupannya relatif 'makmur'.

Tiga dasawarsa kemudian, kehidupan itu masih tetap dapat dijumpai disana.. Bahkan ada satu yang luput dari perhatian para pakar agroindustri dan pemerintah. Di lereng Gunung Slamet, sejak tahun 1968 telah berdiri sebuah 'pabrik' penyulingan minyak cengkeh. Tak ada istimewanya, kalau hanya ini.

Pabrik ini berkembang dengan baik, dan tahun 1993 menemukan 'momen' yang bersejarah dan berani, yaitu dengan menambah **Unit Fraksinasi**, dan menjadi **Pabrik pertama** di Indonesia (sampai sekarang) yang memproduksi Eugenol (komponen utama minyak cengkeh) dan turunannya (iso eugenol, eugenol asetat, isoeugenol asetat, caryophiline dll). Kalau pada awalnya bahan dasar berupa minyak cengkeh hanya diperoleh dari Banyumas dan sekitarnya (Jawa Tengah), praktis sekarang hampir semua produsen minyak cengkeh dan cengkeh seluruh Indonesia, menjadi mitra bisnis pabrik ini. Produk Eugenol Banyumas ini, 90 % diekspor keluar negeri (AS, Eropa (Perancis, Swiss), Jepang, India), sisanya untuk kebutuhan dalam negeri.

Dengan satu Unit distilasi (1000 L/ batch) dan tiga Unit Fraksinasi (dua @ 2000 L/batch dan satu 600 L/batch), pabrik ini pada tahun 2006 mampu menghasilkan **eugenol** dkk 100 – 150 Ton/bulan, atau sekitar 2 – 3 Ton per hari. Apa artinya ? Pabrik kecil itu (areal pabrik tak lebih satu Hektare) adalah Produsen terbesar Eugenol di dunia, dan Indonesia adalah penghasil Eugenol terbesar di dunia!!!! Sejak kegiatan pengembangan, sampai *scale-up*, unit-unit peralatan distilasi dan fraksinasi adalah hasil karya rancangan SDM lokal, para insinyur teknik kimia.

Pabrik itu kemudian fokus ke fraksinasinya, sehingga para petani yang semula menjual daun atau buah cengkeh, menjadi dan memasok minyak cengkeh ke pabrik tersebut.

3. *Cocodiesel* dari Bondowoso

Pada paruh 2005 – 2006 an masalah energy nasional menemukan titik pengembangan yang berarti, yaitu adanya wacana dan kebijakan untuk diversifikasi energy. Satu diantara pengankaragaman tersebut adalah pengembangan EBT (Energi Baru dan Terbarukan). Bioenergi yaitu energy yang diproses dari biomassa menjadi salah satu alternative yang diunggulkan, yaitu bioetanol, biosolar atau biodiesel.

Bioetanol yang dapat diproses dari fermentasi langsung bahan bergula dicanangkan sebagai salah satu pengganti dan/atau substitusi premium. Selain teknologi fermentasi, biotanol dapat dikembangkan dari bahan dasar pati (generasi kedua) maupun biokonversi bahan lignoselulosa (generasi ketiga).

Sedangkan untuk biosolar atau populer dengan sebutan biodiesel, pengembangan diarahkan kepada metil-ester (ME). ME dapat di hasilkan dengan proses kimia (esterifikasi dan/atau transesterifikasi) minyak nabati. Minyak kelapa sawit dan minyak jarak pagar (*Jathropa curcas*) menjadi salah satu pilihan sebagai bahan dasar ME. Pengembangan teknologi baik bioetanol maupun ME tidak menghadapi masalah yang krusial, karena ketersediaan teknologi proses yang relative sangat memadai. Sebaliknya program diversifikasi EBT ini menghadapi masalah kelayakan ekonomi (dan mungkin lingkungan) yang sangat berarti.

Solar merupakan bahan bakar yang relative banyak penggunaannya di wilayah pedesaan dan pesisir baik untuk penggerak mesin alat produksi (penggiling, pompa irigasi) maupun pengangkutan dan produksi (perahu penangkap ikan). Wilayah pedesaan dan pesisir yang relative jauh, dan keterbatasan fasilitas, menjadikan ME pengganti solar baik dari minyak sawit atau minyak jarak bahan bakar yang sangat mahal. Pada tahun 2007 baik solar atau ME dapat mncapai harga Rp 12.000 – 15.000/L dibandingkan harga di kota Rp 4000,/L.

Dari Jawa Timur dengan *Cocodiesel*

Pada suasana Hari Kelapa (Nopember) beberata tahun yl di sebuah pertemuan yang difasilitasi oleh Deptan salah satu lembaga dari Jawa Timur mengajukan usulan mengenai pengembangan *Cocodiesel*. *Cocodiesel* (lengkapnya adalah Coconut Biodiesel) adalah produk dari pengolahan kelapa atau minyak kelapa yang selanjutnya dapat digunakan untuk pengganti solar/minyak diesel. Bahwa minyak kelapa dapat diproses menjadi biodiesel, sebagaimana minyak nabati lain – CPO, minyak jarak, minyak bunga matahari, minyak rapeseed – bukanlah hal aneh, dan banyak teknologi dapat dipilih untuk mengembangkannya. Penulis lebih cenderung menggunakan istilah bahan bakar nabati pengganti solar (BNPS).

Teknologi pengolahan *cocodiesel* a la tim Jatim (sebut saja demikian), dinyatakan mampu mengolah 3 butir kelapa menjadi satu liter BNPS dan dalam pengolahannya tidak menggunakan samasekali bahan kimia, sebaliknya semua bahan yang digunakan berasal dari bagian kelapa. Untuk catatan, proses yang biasa/konvensional umumnya menerapkan transesterifikasi yang mereaksikan minyak nabati dengan methanol dan

suatu katalis (KOH) . Itu yang diterapkan untuk pengolahan CPO atau minyak jarak.

Di balik lahirnya cocodiesel atau BNPS adalah gagasan dan kerja salah seorang pedagang kelapa, Bapak Harun (nama samaran) di desa Baluran, Banyuputih, Situbondo. Di sebuah bangunan sederhana seluas 10 x 30 meter, disitulah dia berkibrah dengan 5 orang karyawannya, sehari-hari mengolah ratusan butir kelapa dari desa- desa atau pesisir sekelilingnya menjadi BNPS alias Cocodiesel, rata-rata 300 – 500 Liter per hari, tak banyak memang, namun sebagai usaha rumah tangga/kecil terbilang lumayan. Sebagian besar peralatan yang digunakan sederhana dan hasil rancangan sendiri. Klaim bahwa teknologi proses nya tidak menggunakan bahan kimia selain yang berasal dari bagian buah kelapa, juga terbukti.

Secara garis besar, proses pembuatan BNPS dari buah kelapa terdiri atas 4 (empat) tahapan : pamarutan buah kelapa, pengambilan minyak kelapa, pengubahan minyak kelapa menjadi BNPS, dan penyaringan. Pengambilan minyak kelapa dari santan dilakukan secara fermentasi. Inti temuan pak Harun ada di tahap 3 dan 4, yaitu tanpa menggunakan bahan kimia. Sedangkan tahap (4) penyaringan dirancang dengan beragam jenis penyaring (sederhana, buatan sendiri). Konon dengan mengubah jenis penyaring ini, produk yang dihasilkan dapat mempunyai sifat beragam. Artinya ada beberapa macam/jenis produk BNPS.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan beberapa kriteria penting untuk Biodiesel dipenuhi. Dan beberapa pihak, antara lain AL telah melakukan uji 'road test' – tidak tanggung-tanggung menggunakannya sebagai bahan bakar tank dan amfibi, dengan komposisi 100%, artinya BNPS semuanya digunakan tanpa dicampur minyak solar. Secara kelayakan ekonomi rata-rata satu Liter BNPS diproses dari empat butir kelapa, dengan harga kelapa/butir Rp 700,- harga pokok adalah Rp 3660,- (bandingkan harga pokok biodiesel dari CPO atau minyak jarak yang dapat mencapai Rp 4500,- atau bahkan lebih)

Inovasi ataupun kreativitas memang tidak mengenal waktu dan pelaku. Inovasi BS berbahan baku kelapa di Situbondo muncul dari Bapak Harun, seorang pengrajin kecil kelapa dalam menangkap tantangan dan peluang di sekitarnya. Sebelumnya pak Harun mempunyai usaha kecil – minyak perawan (VCO, *virgin coconut oil*) yang karena sangat booming, usaha VCO ibarat jamur dimusim hujan, tumbuh dimana-mana. Ketika usaha VCO mulai lesu, pak Harun melihat peluang di pengembangan bahan bakar nabati.

Dua tahun kemudian, pak Harun diberi kepercayaan untuk pengembangan unit pengolah cocodiesel ke skala lebih besar (2000 L/hari) di sebuah kabupaten lain di Jawa Timur. Berhasilkah inovasi tersebut diterapkan?

4. Proses DeeM 0709 untuk Produksi Pakaroti

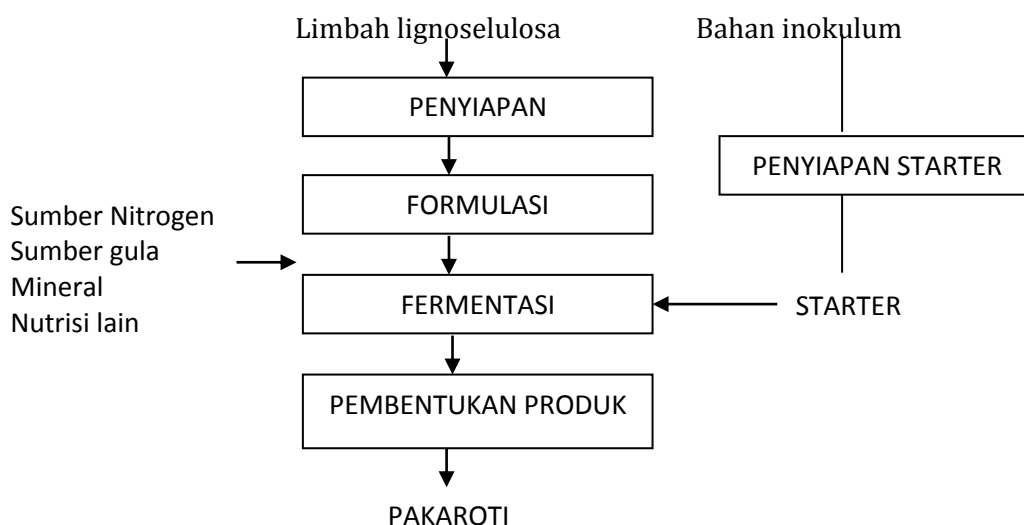
Berdasarkan model inovasi Proses DeeM 0709 merupakan contoh dari model inovasi kedua atau ketiga. Pada model kedua, kegiatan diawali bertemunya tarikan kebutuhan (pengguna) dan dorongan teknologi

(peneliti). Proses DeeM 0709 sebagai sebuah teknologi bukanlah murni temuan peneliti, namun merupakan hasil dari serangkaian penelitian dan kajian yang telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya. Beberapa kelemahan atau kendala yang ada pada penelitian sebelumnya, dikaji, diteliti dan selanjutnya dimodifikasikan dan dihasilkan Proses DeeM 0709 (Mangunwidjaja, 2007).

Pada tarikan kebutuhan berasal dari pengguna yang ingin memanfaatkan teknologi tersebut untuk memecahkan salah satu masalah yang dihadapi, yaitu substitusi sumber protein untuk pakan ternak. Proses DeeM 0709 yang akhirnya dapat diterapkan untuk menjawab kebutuhan pengguna semula berasal dari embrio Proses DeeM 07 untuk produk lain. Seiring dengan kegiatan penelitian dan pengembangan yang berlangsung secara kontinyu (model 3) tahapan hilir dari inovasi yang berupa Kegiatan Ekonomi – masih terus dilakukan.

Inti proses DeeM adalah pendayagunaan limbah padat agroindustri lignoselulosa untuk menghasilkan produk bernilai ekonomi tinggi. **Pakaroti** adalah singkatan Pakan Berprotein Tinggi untuk membedakan dengan pakan (yang diolah secara) konvensional. Pakan konvensional yang bahan bakunya antara lain umbi singkong, diolah secara pencampuran (formulasi) dengan bahan lain, sebagai sumber protein, mineral dan vitamin. Pakan konvensional ini dapat berupa *pellet*, yang juga merupakan komoditas ekspor. Bahan pencampur pakan ini berupa tepung ikan, bungkil kedelai yang masih harus diimport. Itulah sebabnya harga pakan ini selalu bergantung atas harga import kedua bahan tersebut. Adanya suplemen pakan yang murah, mudah pengolahannya dan bermutu (gizi) tinggi merupakan peluang pasar yang menjanjikan.

Pakaroti sesuai dengan namanya ditujukan bagi substitusi protein. Secara garis besar tahapan proses DeeM 0709 adalah fermentasi padat untuk produksi protein sel tunggal (*single cell protein*), PST. Perbedaan keduanya, terdapat pada susunan media tumbuh dan mikroba yang digunakan untuk bioproses (Gambar 3).



Gambar 3. Diagram alir proses DeeM 0709 untuk produksi PAKAROTI

Secara garis besar Proses DeeM tersebut adalah sebagai berikut :

- **Penyiapan limbah lignoselulosa.** Bahan dasar utama Pakaroti adalah onggok. Meskipun demikian, onggok ini dapat juga ditambahkan dalam perbandingan tertentu dengan kulit singkong, atau bahan lain.
- **Formulasi Bahan/Media.** Sebagai bahan dasar pakan berprotein tinggi , onggok dan kulit singkong belum cukup. Untuk proses fermentasi – ditambahkan sumber nutrisi lain, sebagai sumber : nitrogen, gula, dan mineral (**Tabel 1**)

Tabel 1 . Formula Substrat untuk produksi Pakaroti menurut Proses DeeM 07)

Bahan /sumber	komposisi (% berat)
Onggok (apabila sendiri)	100
Onggok (apabila dengan kulit singkong)	50 - 75
Kulit singkong dan/atau bahan lain	25 - 50
Sumber nitrogen (apabila menggunakan organik)	5 - 20
Sumber nitrogen (apabila menggunakan Urea, Ammonium sulfat, dll)	4 - 7.5
Sumber gula	secukupnya
Sumber mineral (bervariasi menurut jenisnya)	0.05 - 0.5

- **Penyiapan Starter.** Starter merupakan ‘aktor kunci’ untuk bioproses atau fermentasi. Keberhasilan dan mutu produk fermentasi – termasuk pakan – sangat bergantung pada jenis dan mutu starter yang digunakan. **Starter (biang)** biakan suatu mikroba yang dalam kondisi pertumbuhan aktif, yang ditambahkan pada substrat untuk proses fermentasi.
- **Fermentasi.** Fermentasi untuk produksi Pakaroti dilakukan secara fermentasi padat (*solid fermentation*). Oleh karena itu perlu disiapkan fermentor. Fermentor dapat berbentuk Rak, Baki, Drum, atau lainnya. Selain disain, yang terpenting kondisi harus dapat diatur dengan baik (suhu, kelembaban (RH), dan aerasi (pengaliran udara).
- **Pembentukan dan pengemasan produk.** Setelah selesai proses fermentasi, padatan dipanen – dan sebagai bakal pakan. Selanjutnya dibentuk sesuai dengan bentuk pakan yang diinginkan, misalnya pellet, granula, atau lainnya. Untuk pembentukan ini diperlukan peralatan (untuk bentuk pellet – mesin pellet, palletizing machine). Bentuk akhir Pakaroti selanjutnya siap dikemas .
- **Pengendalian proses dan mutu.** Pada tahap pengembangan awal adanya control proses dan mutu mutlak diperlukan, meliputi : formula bahan yang tepat, jenis kapang yang digunakan, kondisi dan lama proses. Mutu produk akhir (Pakaroti) perlu diuji secara in-vitro

meliputi kandungan kimiawi kunci untuk pakan, daya cerna (*digestibility*), serta *in-vivo* yaitu langsung kepada hewan percobaan.

- **Prospek.** Produk Pakaroti ditujukan untuk substitusi pakan ternak ruminansia, pada tahap pengembangan lebih lanjut dapat dirancang untuk ternak lain (unggas, ikan). Bahkan tidak tertutup kemungkinan untuk suplemen makanan, tentu saja dengan modifikasi proses. Proses DeeM 0709 yang dicobakan menghasilkan produk dengan kadar protein (kasar) : 25 – 37 persen (Setiyarso, 2011).

5. Purnawacana

Agroindustri dengan bahan baku yang potensi secara lokal dapat dikembangkan menjadi industri unggulan dan kompetitif.

Dari aspek teknologi, Inovasi lokal (*indigenous innovation*) mengembangkan teknologi yang relatif sederhana, digali dari sumberdaya local: baik bahan dasar, bahan penolong (biokatalis) sampai peralatan pemroses. Semuanya dapat disiapkan oleh SDM Indonesia. Artinya, mengembangkan secara industri dan bisnis proses ini sekaligus meningkatkan kemandirian dan daya saing masyarakat dan SDM (ilmuwan, insinyur) Indonesia untuk tidak bergantung dengan teknologi import.

Triple-helix inovasi (pengambil kebijakan/pemerintah, industri, dan ilmuwan/insinyur) perlu di reposisi dengan tepat, sehingga sinerginya menjadi pendorong kuat bagi keberhasilan inovasi teknologi.

Daftar Pustaka

- Dieter GE. 1998. Engineering Design : a Materials and Processing Approach. McGraw Hill Books. New York.
- Johnston SF, Gostelow JP, King WJ. 2000 Engineering and Society. Prentice Hall, New Jersey.
- Mangunwidjaja D. 2013. Eugenol : Inovasi dari Gagasan sampai Pemasaran. Penerbit Agroindustri Press. Bogor (*in press*).
- Mangunwidjaja D. 2005. Inovasi Teknologi dan Hak atas Kekayaan Intelektual. *Di dalam* Mangunwidjaja, D dan Sailah, I (2009) Pengantar Teknologi Pertanian. Penebar Swadaya, Jakarta, hal 174 – 197.
- Mangunwidjaja D 2007. Proses DeeM 07 untuk produksi PAKAROTI. Bagian Bioindustri, Departemen Teknologi Industri Pertanian IPB, Bogor (*tidak dipublikasikan*)
- Radjou N, Prabhu J, Ahuja S. 2012. *Jugaad Innovation*. Jossey- Bass. A Wiley Imprint, San Francisco
- Setiyarso C. 2011. Peningkatan kadar protein kasar ampas nanas melalui fermentasi media padat. Departemen Teknologi Industri Pertanian, IPB Bogor. *Skripsi*

RUMUSAN SUBTEMA

SUBTEMA 1 PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP: INTEGRASI DALAM MATA KULIAH

- Dalam era globalisasi seperti sekarang ini setiap orang dan bangsa dituntut untuk mempertajam keunggulannya secara inovatif dan proaktif guna meningkatkan kemandirian dan daya saing. Hal ini melatarbelakangi kebijakan pendidikan tinggi yang mengharuskan perguruan tinggi untuk selalu berupaya meningkatkan kemandirian dan daya saing bangsa. Berbagai perguruan tinggi berupaya mengarahkan sistem pendidikannya menjadi lebih berorientasi kepada technopreneurship, yaitu entrepreneurship yang memanfaatkan teknologi dan ilmu pengetahuan (*knowledge*). Dengan demikian ilmu pengetahuan dan teknologi yang diajarkan dan dikembangkan di Perguruan Tinggi lebih bersifat inovatif dan kreatif, aplikatif dan memiliki keunggulan kompetitif.
- Meskipun masih terdapat variasi dalam definisi, tetapi terdapat beberapa kesamaan ciri dalam merumuskan tujuan pendidikan technopreneurship, yaitu bahwa sarjana technopreneur yang dihasilkan diharapkan mampu menjalankan dan sekaligus memiliki usaha di bidang yang dikuasai (*knowledge-base* atau *technology-based entrepreneurship*), atau sebagai staf profesional yang berproduktivitas tinggi. Disamping untuk menguasai bidang ilmunya (*hard skill*) sebagai dasar entrepreneurship, lulusan diharapkan memiliki berbagai karakter baik technopreneur (*soft skill*), seperti memiliki moral, etika dan profesionalisme yang tinggi; tanggung jawab sosial dan kesadaran lingkungan; serta memiliki sikap mental entrepreneur seperti kreatif, inovatif, inisiatif, motivasi tinggi, disiplin, komitmen, orientasi manfaat, dan peka terhadap peluang bisnis. Karakter dan sikap tersebut perlu terus dikembangkan dalam rangka mendidik dan menciptakan inovator dan technopreneur dari perguruan tinggi. Untuk mengembangkan karakter tersebut dapat diupayakan melalui kegiatan perkuliahan, training, stadium generale atau magang industri yang dirancang secara khusus untuk mengembangkan karakter tersebut.
- Berbagai hasil kajian, konsep, desain dan studi kasus penerapan pendidikan technopreneurship dipresentasikan dan didiskusikan dalam konferensi ini. Berbagai bidang telah dicoba dijadikan basis technopreneurship, seperti teknologi tepat guna, teknologi agroindustri, industri kreatif, educational games, kearifan lokal, dan sebagainya. Konsep pengembangan pendidikan technopreneurship telah dirancang melalui berbagai pendekatan, misalnya melalui modifikasi kurikulum, pengembangan metode pembelajaran (misalnya student centered learning/SCL, Problem based learning/PBL, pembelajaran berbasis sumberdaya/PBA, design

thinking, educational games), maupun kegiatan-kegiatan ko- dan ekstra kurikuler yang dirancang secara khusus untuk meningkatkan kemampuan technopreneurship mahasiswa. Bahkan ada pemikiran untuk mendirikan sekolah khusus (program vokasi) untuk pendidikan technopreneurship secara khusus. Sebagian dari implementasi tersebut telah menunjukkan hasil positif, sebagian lagi masih belum menunjukkan hasil, dan masih memerlukan pengembangan lebih lanjut.

- Kendala-kendala yang sering ditemui dalam implementasi pendidikan technopreneurship antara lain terkait dengan dosen (kuantitas, kualifikasi, motivasi), mahasiswa (latar belakang, kemampuan, minat, bakat), fasilitas/alat (kelengkapan, kebanyakan skala lab). *Mindset* atau orientasi sebagian mahasiswa masih pada IPK tinggi, lulus tepat waktu, dan kalau lulus nanti cenderung sebagai *job seeker* (bekerja sebagai karyawan/profesional). Dalam penyelenggaraan perkuliahan selama ini, sistem penilaian (*assessment*) belum mampu memberi umpan balik (*feed back*) untuk perbaikan bagi mahasiswa. Penguasaan basis teknologi dan *knowledge* yang merupakan komponen *hard skill* dalam technopreneurship masih perlu ditingkatkan. Faktor-faktor berikut ini juga belum sepenuhnya mendukung pengembangan pendidikan technopreneurship: dukungan riset masih lemah, fokus pada produk atau teknologi masih kurang, dan dukungan pemerintah masih bersifat tidak terintegrasi dan berkesinambungan.
- Beberapa strategi pengembangan pendidikan technopreneurship disarankan, mencakup dukungan lebih besar dan sistematis dari pemerintah dan dunia usaha (misalnya asosiasi pengusaha, BUMN) dalam pengembangan technopreneurship, penguatan sistem pendidikan technopreneurship, penyediaan infrastruktur dan fasilitas misalnya pendirian atau penguatan pusat-pusat inovasi dan technopark di Perguruan Tinggi. Kegiatan yang sifatnya fasilitasi technopreneurship mahasiswa perlu dirancang secara khusus, misalnya mentoring bisnis, inkubasi, pembiayaan dan kapital ventura, dan pemasaran produk. Motivasi yang diberikan kepada mahasiswa calon technopreneur hendaknya tidak hanya fokus pada keuntungan finansial (keuntungan berupa uang), tetapi perlu lebih pada manfaat peran/kontribusi nyata pada masyarakat (*society*), nilai (*value*) atau manfaat (*benefits*) lain (sosial, lingkungan) dengan parameter-parameter yang jelas dan terukur. Keuntungan finansial (uang) merupakan konsekuensi.
- Berbagai program pendidikan technopreneurship telah atau sedang diimplementasikan di berbagai perguruan tinggi. Monitoring dan evaluasi internal perlu dilakukan dengan indikator-indikator keberhasilan proses pendidikan technopreneurship, mencakup indikator input, proses, output dan outcomes. Indikator keberhasilan tersebut antara lain adalah jumlah teknologi dan produk inovatif yang dikembangkan dan diimplementasikan dalam bisnis/industri, dan jumlah lulusan yang bekerja sebagai *job creator*. Hasil evaluasi

tersebut merupakan bahan pembelajaran yang sangat berarti (*lesson learned*), dan perlu di-*sharing* antar penyelenggara pendidikan technopreneurship. Oleh karena itu, pembentukan forum, asosiasi atau jejaring inovasi dan technopreneurship akan dapat meningkatkan efektivitas pendidikan technopreneurship melalui sharing pengetahuan, pengalaman, keahlian, data/informasi, dan fasilitas. Jejaring yang telah dibangun harus dimanfaatkan secara maksimum sebagai mitra atau media pengembangan technopreneurship mahasiswa yang berkesinambungan.

SUBTEMA 2

PENDIDIKAN TECHNOPRENEURSHIP: PENERAPAN DI PERGURUAN TINGGI

1. Batasan

- Inovasi adalah kebaruan inovatif sebagai hasil pemikiran dan kreatifitas sekelompok individu berupa Iptek yang baru untuk menghasilkan nilai (*value*) yang baru yang lebih berharga/bernilai
- Technopreneurship merupakan entrepreneurship berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi yang berdaya saing tinggi karena memiliki keunggulan kompetitif berupa *know how* yang tidak mudah ditiru atau dijiplak orang lain.

2. Peluang Inovasi dan Technopreneurship

- Indonesia memiliki sumberdaya alam berlimpah sebagai keunggulan komparatif
- Jumlah penduduk yg besar merupakan potensi SDM sekaligus peluang pasar domestik yg besar
- Pasar global terbuka lebar asal mampu bersaing dengan produk sejenis dari negara lain
- Peningkatan daya saing (*competitiveness*) memerlukan kreativitas dan inovasi untuk merubah keunggulan komparatif menjadi keunggulan kompetitif.

3. Peran PT dalam Inovasi dan Technopreneurship

Perguruan tinggi berperan penting dalam menghasilkan inovasi, antara lain:

- Melalui penyiapan kurikulum yang relevan untuk memberi bekal pengetahuan dan ketrampilan sebagai kompetensi awal bagi lulusannya untuk dikembangkan nantinya di dunia kerja;
- Mengarahkan aktivitas riset kepada riset yang inovatif yang relevan dengan kebutuhan masyarakat/pasar.

4. Pendidikan Technopreneurship

- Pendidikan technopreneurship diperlukan untuk mengembangkan ide-ide kreatif dan inovatif menjadi proposal bisnis untuk kemudian diwujudkan menjadi suatu bisnis nyata.
- Fasilitas berupa teaching industry/techno park/incubator bisnis diperlukan untuk mendukung pendidikan technopreneurship
- Pendidikan technopreneurship sudah banyak diimplementasikan di perguruan tinggi melalui pengintegrasian *softskill (mindset transformation)*, *science, technology*, dan *business skills* yang berujung pada *business plan*, serta *success story* technopreneur yang sudah berhasil sebagai *role model*.
- Pendidikan technopreneurship perlu dilengkapi dengan etika bisnis dan kaidah moral . Di bidang kedokteran, terutama kedokteran

estetik, pengobatan berbasis bukti perlu diterapkan untuk menghindari malapraktek atau pelanggaran kode etik kedokteran.

5. Kendala Komersialisasi

- Output pendidikan technopreneurship seyogianya tidak hanya sampai *business plan* tetapi berupa produk (barang atau jasa) yang bisa dijual. Karena itu pendidikan technopreneurship perlu dilengkapi dengan praktikum berupa simulasi model industri mandiri.
- Keterbatasan waktu mahasiswa dan biaya menjadi penghalang komersialisasi produk inovasi. Praktikum simulasi model industri mandiri yang dilakukan dalam bentuk semester pendek diharapkan dapat mengatasi masalah ini.
- Diperlukan lembaga yang menjembatani hasil inovasi dengan dunia bisnis.

6. Saran Pengembangan

- Untuk memicu dan memacu inovasi serta menumbuhkembangkan *technopreneurship* di kalangan generasi muda diperlukan regulasi dan insentif.
- Untuk mewujudkan technopreneurs, diperlukan penguatan jejaring antara akademisi, industri dan pemerintah.
- Diperlukan organisasi profesi/asosiasi technopreneur yang bertemu secara berkala.

SUBTEMA 3 STRATEGI DAN PROSES MENGHASILKAN INOVASI UNGGUL

1. Tantangan Inovasi Indonesia dalam Ekonomi Global

- Dalam tantangan ekonomi global yang semakin kompetitif, klaim pemerintah akan kuatnya fondasi ekonomi makro Indonesia perlu pengamanan yang Inovatif dan cerdas, khususnya menghadapi pasar ekonomi ASEAN di tahun 2015, dilanjutkan dengan pasar APEC dan lain-lain.
- Pertumbuhan ekonomi Indonesia berbasis potensi demografi karena aspek konsumsi, secara cerdas harus diimbangi dengan sektor produksi berbasis inovasi yang lebih tinggi.
- Diperlukan beragam inovasi dalam memperbaiki KOEFISIEN GINI Indonesia yang lebih baik dan kompetitif (di atas 0.4), yang akan menciptakan pertumbuhan ekonomi yang baik.
- Diperlukan kelembagaan inovasi yang kuat, yang dapat mengevaluasi dan mengkaji kelayakan inovasi teknologi yang prospektif, nyata dan bertanggung jawab, selain mengkritisi klaim-klaim keberhasilan yang mungkin tidak sesuai dengan faktanya di lapangan.
- Strategi inovasi juga harus mengakomodasi kepentingan usaha kecil dan menengah (UKM) dalam mengembangkan kewirausahaan yang sinergi, dan mampu secara aktif mendapatkan terobosan bisnis di sepanjang rantai nilai perusahaan.

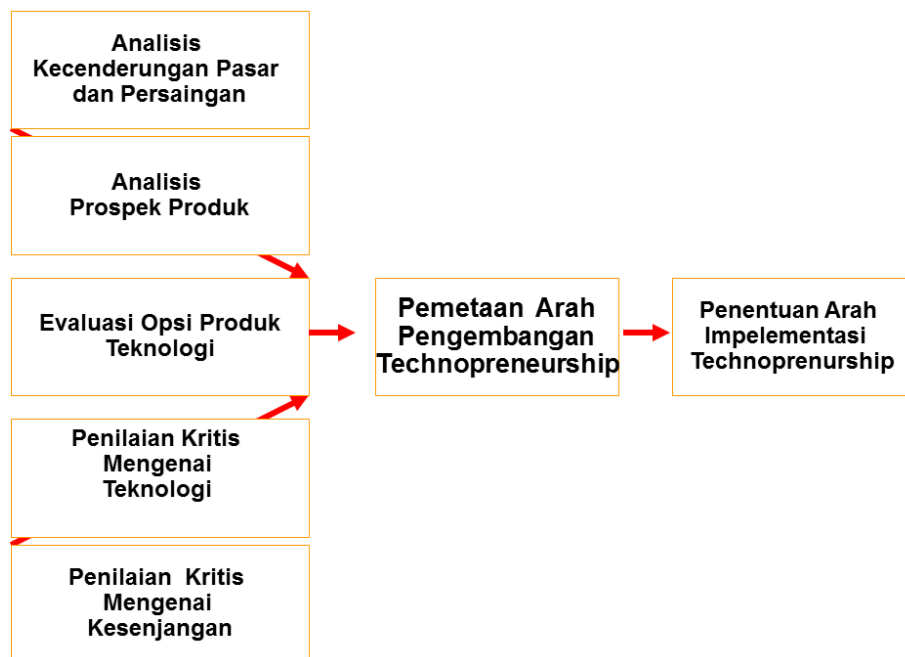
2. Pengembangan *Technopreneurship* Memerlukan Ekosistem Inovasi

- Adanya ekosistem inovasi yang baik dapat menjamin sinergi kerjasama antara pelaku penelitian dan pengembangan, pemerintah sebagai fasilitator dan regulator, serta sektor swasta sebagai penyerap dan pengguna inovasi pada skala komersial.
- Diperlukan empat kebijakan yang dapat mengatasi berbagai hambatan yang selama ini sering terjadi dalam membangun ekosistem inovasi nasional, sebagai berikut:
- **Pertama:** Kelembagaan organisasi pemerintah agar dapat membangun kepercayaan timbal balik dengan sektor swasta
- **Kedua:** Skema insentif riset yang terfokus dan lebih menantang (risk sharing) dalam mendorong inovasi yang mampu dilaksanakan dalam skala komersial
- **Ketiga:** Mekanisme apresiasi bagi hasil-hasil penelitian dan pengembangan yang mampu mendapatkan perlindungan hak atas kekayaan intelektualnya (HaKI) dan dapat dikerjasamakan dengan swasta.
- **Keempat:** Pelaksanaan seleksi yang kompetitif dalam memilih pelaku inovasi (*technopreneur*) yang berkompeten, berdedikasi dan mampu mencapai keberhasilan dalam usahanya.

3. Strategi Peneliti dan *Technopreneur*

Strategi dan proses yang harus dilakukan oleh para peneliti dan calon *technopreneur* dalam menghasilkan penelitian inovatif unggulan adalah sebagai berikut:

1. Selalu mengikuti perkembangan penelitian dan ilmu pengetahuan dalam bidang terkait,
2. Penelitian dilaksanakan secara fokus dan berkesinambungan serta mendalam dan komprehensif,
3. Mampu menjawab berbagai persoalan dan bermanfaat bagi masyarakat,
4. Memperoleh pendanaan yang berkesinambungan, memiliki kerjasama yang kuat dengan sektor industri,
5. Mampu menciptakan nilai tambah yang besar, serta tidak berdampak negatif pada lingkungan,
6. Disosialisasikan kepada masyarakat luas melalui media tulis-cetak maupun media elektronik.
7. Hasil penelitian unggulan tersebut juga memerlukan perlindungan atas kekayaan intelektualnya.



Gambar 1. Basis pengembangan ide untuk *technopreneurship* perencanaan Tarikan pasar-dorongan teknologi

4. Penguatan *Technopreneurship* Melalui Program Prementoring

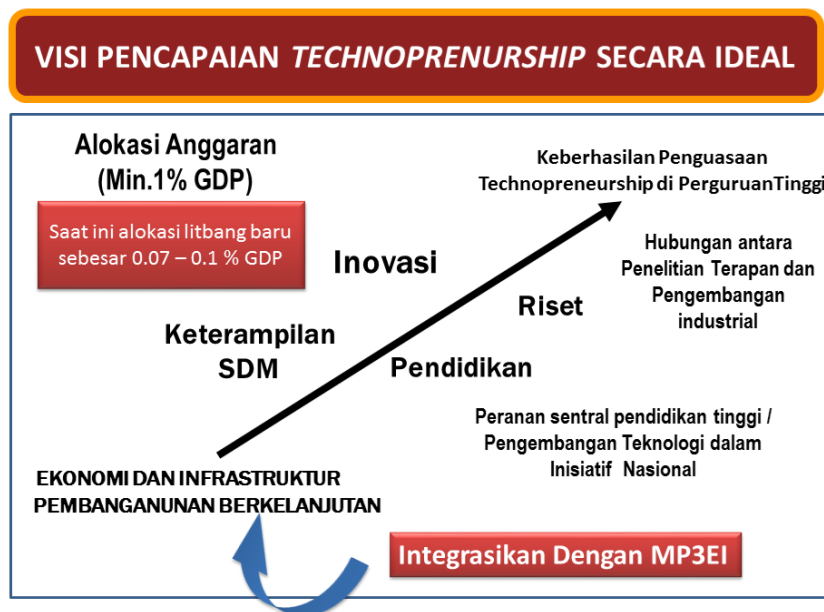
- Kegiatan Prementoring Program (PMP) dapat dijadikan sebagai suatu metode pendidikan dan pengajaran yang cukup baik dan efektif untuk membangun motivasi dan kemampuan *technopreneurship* mahasiswa karena berhasil membangun kepercayaan diri untuk mengembangkan ide invensi/inovasi dan mewujudkannya menjadi suatu prototipe

produk teknologi sesuai ilmu dan kompetensi yang dipelajari di bangku kuliah.

- PMP cukup efektif mengembangkan paradigma dan spirit “*entrepreneurship*” dari sekedar kemampuan berwirausaha dalam artian “menjual” sesuatu menjadi “*technopreneurship*” dalam artian kemampuan “mencipta” atau “membuat” sesuatu yang dapat “dijual” untuk mengatasi permasalahan di masyarakat.



Gambar 2. Model penguatan pendidikan technopreneurship



Gambar 3. Visi pencapaian *technopreneurship* secara ideal



Konferensi Nasional
Inovasi dan Technopreneurship
2013



diselenggarakan oleh:

didukung oleh:

