

KOMERSIALISASI TEKNOLOGI ERBRON-C UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN PETANI SAWIT SERTA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN

MUHAMMAD AZMAN



**DEPARTEMEN BISNIS
SEKOLAH BISNIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi berjudul *Komersialisasi Teknologi Erbron-C untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani Sawit serta Meningkatkan Produktivitas Perusahaan* adalah benar karya saya dengan arahan komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal dan dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Februari 2021

Muhammad Azman
NIM K14170045



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MUHAMMAD AZMAN. Komersialisasi Teknologi Erbron-C untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani Sawit serta Meningkatkan Produktivitas Perusahaan. Dibimbing oleh **LIEN HERLINA** dan **MUCHAMAD BACHTIAR**.

ERBRON-C (*Ergonomic 'Brondolan' Collector*) merupakan inovasi alat pengutip brondolan yang dikembangkan guna mengoptimalkan pengutipan brondolan yang tercecer. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan rancangan komersialisasi teknologi ERBRON-C agar dapat diterima oleh pasar. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *design thinking*. Melakukan identifikasi karakteristik dan permasalahan calon pengguna, tingkat kesiapterapan teknologi, analisis komersialisasi serta membuat model bisnis menggunakan *The Triple Layer Business Model Canvas*. Berdasarkan analisis *two-sided value proposition design analysis* didapatkan *gap* antara perusahaan dan pengutip brondolan. Identifikasi Tingkat Kesiapterapan Teknologi ERBRON-C sudah mencapai tingkat kesembilan di mana harus merumuskan strategi komersialisasi. Analisis *Three-Stage Technology-Product-Market* ERBRON-C mencapai *Purchase Intention*. Serta perumusan rancangan model bisnis menggunakan *The Triple Layer Business Model Canvas*. Kesimpulan dari penelitian ini ERBRON-C sangat layak untuk bisa dikomersialisasikan secara masal.

Kata kunci: ERBRON-C, kelapa sawit, komersialisasi, *Three-Stage Technology-Product-Market*, *Triple Layer Business Model Canvas*.

ABSTRACT

MUHAMMAD AZMAN. Commercialization of ERBRON-C Technology to Improve Oil Palm Farmers' Welfare and Increase Company Productivity. Supervised by **LIEN HERLINA** and **MUCHAMAD BACHTIAR**.

ERBRON-C (*Ergonomic 'Brondolan' Collector*) is an innovative loose-leaf quotation tool developed to optimize scattered loose quotations. This study aims to formulate a commercialization design for the ERBRON-C technology so that it can be accepted by the market. The research was conducted using the design thinking method. Identify the characteristics and problems of potential users, the level of technology readiness, commercialization analysis and create a business model using *The Triple Layer Business Model Canvas*. Based on the analysis of the two-sided value proposition design analysis, it was found that a gap between the company and the loose quotient was found. Identification of the Readiness Level of Technology ERBRON-C has reached the ninth level where a commercialization strategy must be formulated. ERBRON-C's *Three-Stage Technology-Product-Market* analysis reaches *Purchase Intention*. As well as the formulation of a business model design using *The Triple Layer Business Model Canvas*. The conclusion from this study that ERBRON-C is very feasible to be mass commercialized.

Keywords: commercialization, ERBRON-C, palm oil, *Three-Stage Technology-Product-Market*, *Triple Layer Business Model Canvas*.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2021¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KOMERSIALISASI TEKNOLOGI ERBRON-C UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN PETANI SAWIT SERTA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN

MUHAMMAD AZMAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Bisnis

**DEPARTEMEN BISNIS
SEKOLAH BISNIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2021**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 R. Dikky Indrawan, SP, MM, PhD
- 2 Lokita Rizky Megawati, S.Pd, MM



Judul Skripsi : Komersialisasi Teknolgi Erbron-C untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani Sawit dan Meningkatkan Produktivitas Perusahaan
Nama : Muhammaad Azman
NIM : K14170045

@Hak cipta milik IPB University

Pembimbing 1:
Ir. Lien Herlina, M.Sc

Disetujui oleh



Pembimbing 2:
Muchmad Bachtiar, STP, MM



Ketua Program Studi:
Dr. Ir. Hartoyo, M.Sc
NIP 196307141987031002

Diketahui oleh



Tanggal Ujian:
03 Februari 2021

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian yang dipilih dalam penelitian ini adalah Komersialisasi Teknologi Erbron-C untuk Meningkatkan Kesejahteraan Petani Sawit serta Meningkatkan Produktivitas Perusahaan. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Bisnis pada Departemen Bisnis, Sekolah Bisnis, Institut Pertanian Bogor (IPB).

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ir. Lien Herlina, M.Sc dan Muchmad Bachtiar, STP, MM selaku pembimbing, yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penelitian berlangsung. Terima kasih penulis ucapkan kepada Siti Jahroh, Dr., BSc, MSc. selaku dosen pembimbing akademik. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Tegar Nur Hidayat selaku tim inventor yang telah memberikan izin, saran, masukan serta karya yang diteliti sehingga penulis dapat menghasilkan sebuah karya yang baik, serta pembina KBMK IPB 2020 yang memberikan saran serta masukan lanjutan dari karya yang diunggulkan dalam kompetisi.

Terima kasih kepada kedua orang tua Bapak Rudi Hartono dan Ibu Candrasari dan adik Taufiqurrahman yang tak henti-hentinya memberi perhatian dan bantuan moril maupun spiritual serta selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh dosen dan tenaga kependidikan Sekolah Bisnis IPB, rekan-rekan Sekolah Bisnis 54 dan Tim PRPM IPB, Tim Konveksi Daerah yang telah banyak membantu dan memberikan dukungan serta semangat selama perkuliahan hingga menyelesaikan tugas akhir.

Bogor, Februari 2021

Muhammad Azman



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

	I	PENDAHULUAN	1
		1.1 Latar Belakang	1
		1.2 Perumusan Masalah	3
		1.3 Tujuan Penelitian	4
		1.4 Manfaat Penelitian	4
		1.5 Ruang Lingkup Penelitian	5
	II	TINJAUAN PUSTAKA	6
		2.1 Dampak Covid-19 terhadap Sektor Usaha	6
		2.2 Adaptasi Kebiasaan Baru (AKB)	7
		2.3 Kontribusi Usaha Sektor Perkebunan Sawit	7
		2.4 Permasalahan Pemanenan Brondolan Sawit Indonesia	8
		2.5 <i>Design Thinking</i>	12
		2.6 <i>Value Proposition Canva</i>	14
		2.7 Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT)	15
		2.8 <i>The Triple Layer Business Model Canvas (TLBMC)</i>	16
		2.9 Business Model Canvas	17
		2.10 <i>Environmental Layer TLBMC</i>	19
		2.11 <i>Social Layer TLBMC</i>	21
		2.12 <i>Three-Stage-Technology-Product Market</i>	23
	III	METODE PENELITIAN	25
		3.1 Kerangka Penelitian	25
		3.2 Tahapan Penelitian	25
		3.3 Jenis dan Sumber Data	27
	IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
		4.1 Identifikasi Karakteristik dan Permasalahan Calon Pengguna	28
		4.1.1 <i>Emphatize</i>	28
		4.1.2 <i>Insight Para Ahli</i>	29
		4.1.3 <i>Define</i>	29
		4.2 Identifikasi Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) ERBRON-C	32
		4.2.1 Strategi Akselerasi	32

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



4.2.2 Strategi Komersialisasi	32
4.3 Manfaat Investasi	34
4.4 Analisis Komersialisasi ERBRON-C	35
4.4.1 Model Three-Stage Technology-Product-Market (TPM)	35
4.4.2 Technology Development Stage	35
4.4.3 Product Stage	37
4.4.4 Kondisi Saat Ini	37
4.4.5 Keberadaan Teknologi ERBRON-C	38
4.4.6 Market Stage	38
4.5 The Triple Layer Business Model Canvas (TLBMC)	38
4.5.1 Business Model Canvas ERBRON-C	39
4.5.2 Environmental ERBRON-C	41
4.5.3 Social Stakeholder Layer	42
V SIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Simpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
RIWAYAT HIDUP	62

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Desain alat ERBRON-C	2
Gambar 2 Pengutipan Brondolan dengan cara Manual	9
Gambar 3 Alat Pengutip Brondolan ERBRON-C	10
Gambar 4 Framework Design Thinking	12
Gambar 5 Value Proposition Canvas	14
Gambar 6 Business Model Canvas	17
Gambar 7 Environmental Layer TLBMC	19
Gambar 8 Social Layer TLBMC	21
Gambar 9 Technology commercialization process and Indicator Three-Stage	23
Gambar 10 Kerangka penelitian	25
Gambar 11 Two-Sided Value Proposition Canvas Analysis (Pengutip Brondolan)	30
Gambar 12 Two-Sided Value Proposition Canvas Analysis (Perusahaan Sawit)	31
Gambar 13 Three-stage technology–product–market (TPM) model	35
Gambar 14 Businnes Model Canvas ERBRON-C	39
Gambar 15 Environmental Layer ERBRON-C	41
Gambar 16 Social Stakeholder Layer ERBRON-C	42
Gambar 17 Isu pekerja anak	51
Gambar 18 Diameter minor dan diameter mayor brondolan sawit	53
Gambar 19 Diagram bebas mekanisme pengutipan brondolan	54
Gambar 20 Jarak horizontal dan jarak vertikal antar unit pengutip	55
Gambar 21 Analisis Ergonomika RULA	57
Gambar 22 Analisis Ergonomika REBA	57
Gambar 23 Gambar Teknik Sistem Proyeksi Amerika	59
Gambar 24 Prototipe kolektor brondolan sawit tipe gagang 1 (ERBRON-C ke-2)	60
Gambar 25 Pengujian dan pengoperasian oleh pekerja di PTPN VI, Jambi	60
Gambar 26 Pengukuran katsinov dan tahap publikasi paten produk	61

DAFTAR LAMPIRAN

1 Dokumentasi isu pekerja anak karena pengutipan brondolan sawit	51
2 Data pendukung TKT 2	51
3 Data pendukung TKT 3 dan 4	52
4 Data Pendukung TKT 6	59
5 Data Pendukung TKT 8	60
6 Data pendukung TKT 9	61

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sawit merupakan salah satu komoditas unggulan nasional Indonesia yang memiliki kontribusi besar bagi ekonomi maupun penyerapan sumber daya manusia (Arman Delis dan Rosmeni 2018). Data peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit selama lima tahun terakhir berkisar antara 2,77% sampai dengan 10,55% per tahun kecuali 2016 mengalami penurunan 0,52% (Statistik Kelapa Sawit Indonesia BPS 2018). Kepemilikan perkebunan sawit di Indonesia terbagi menjadi 45,54% perkebunan rakyat, 49,81% perkebunan besar swasta dan 4,65% perkebunan besar negara. Hal tersebut sejalan dengan sumbangan perkebunan sawit pada tahun 2018 bagi PDB nasional sebesar Rp265 Triliun dan menyerap tenaga kerja lebih dari 4,42 juta orang (Dirjen Perkebunan 2019). Hal tersebut dipertimbangkan dari hasil produksi komoditasnya berupa CPO (*Crude Palm Oil*) dan PKO (*Palm Kernel Oil*) yang dapat diolah sebagai bahan mentah untuk membuat berbagai produk yang bernilai komersial dengan profit yang tinggi. Kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan dari minyak kelapa sawit tidak terlepas dari kegiatan budidaya dan pengolahan komoditas di perkebunan salah satunya saat kegiatan pemanenan.

Proses pemanenan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dilakukan dengan menggunakan alat egrek dan dodos. Pada saat pemanenan, brondolan sawit terlepas dari tandannya dan jatuh di sekitar piringan pohon kelapa sawit dan ada pula yang jatuh dengan sendirinya/alami sebagai penanda fraksi panen yang diterapkan perusahaan. Persentase jumlah brondolan yang terlepas dari tandannya cukup besar. Menurut Sihombing (2012), kehilangan produksi (*losses*) merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tidak tercapainya kuantitas dan kualitas produksi yang optimal. Oleh karena itu, pengutipan brondolan sawit merupakan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang harus dilakukan setiap perkebunan sawit untuk meminimalisasi kehilangan produksi. Akan tetapi pada prosesnya masih banyak permasalahan yang timbul di antaranya:

1. Pengutipan dengan cara manual menggunakan tangan tidak optimal karena dalam 5 jam kerja per hari hanya mampu mengumpulkan ± 145 kg pada ± 3 hektare lahan. Sementara lahan yang mesti dijangkau per harinya mencapai 15 hektar. Hal tersebut adalah studi kasus di PTPN VIII. Kondisi tersebut kurang lebih sama berdasarkan keterangan beberapa narasumber perusahaan lain mengenai tidak optimalnya pengutipan menggunakan tangan. Aktivitas pengutipan brondolan sawit merupakan pekerjaan yang berat sehingga dapat menyebabkan terjadinya rasa sakit yang timbul akibat kerja berlebihan pada otot atau yang sering disebut *muscular fatigue* (Putranti 2013).
2. Beberapa perkebunan sawit menggunakan geruk untuk mengutip. Cara ini menyebabkan brondolan tersebut menjadi tergores/terluka dan memar. Buah kelapa sawit yang sudah matang dan masih segar hanya mengandung 0,1 % Asam Lemak Bebas, tetapi buah-buah yang sudah memar atau pecah dapat mengandung Asam Lemak Bebas (ALB) sampai 50 % hanya dalam waktu beberapa jam saja. Kemudian kegiatan pengutipan brondolan di beberapa perusahaan dilakukan 1

hari setelah pemanenan TBS dengan alasan pengutipan brondolan adalah pekerjaan yang melelahkan dan membutuhkan waktu bagi para pekerja sementara perusahaan tidak memiliki tenaga kerja yang lebih sebagai pengutip brondolan. Apabila buah dibiarkan begitu saja tanpa perlakuan khusus, dalam waktu 24 jam kandungan ALB dapat mencapai 67 % (Ponten 1994). Ini berdampak pada penurunan rendemen minyak sawit dan penurunan umur alat di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) karena kontaminan.

3. Isu pekerja anak yang muncul karena pengutip brondolan membawa anak mereka untuk membantu proses penutupan. Perusahaan tidak mempekerjakan anak namun situasi ini dimanfaatkan oleh pihak tidak bertanggung jawab. Data terlampir. Urgensi adanya inovasi pengutip brondolan sangat tinggi. Selain menyelesaikan masalah produktivitas dan kualitas, alat pengutip brondolan sawit yang diusulkan ini diharapkan dapat membantu meringankan beban pekerja. Dengan ringannya pekerjaan, mereka tidak perlu mengajak anak mereka ketika akan mengutip brondolan sehingga isu pekerja anak dapat diminimalisasi.
4. Belum ada alat pengutip brondolan yang efektif dan secara luas digunakan di Indonesia.

Oleh karena itu dibutuhkan alternatif solusi berupa teknologi dalam memudahkan dan memaksimalkan pengutipan brondolan kelapa sawit.



Gambar 1 Desain alat ERBRON-C

ERBRON-C (Ergonomic Brondolan Collector) yang dirancang tim inventor dari Fakultas Teknologi Pertanian dengan mekanisme baru, yaitu mekanisme jepit (*clamp mechanism*) yang memanfaatkan elastisitas bahan spiral baja berlapis *silicon rubber* atau fiber rod yang akan menjepit brondolan dengan mudah, meminimalisasi luka, cepat, efektif dan bersih dari ikutnya kontaminan. ERBRON-C didesain secara kompak dan cocok untuk lahan sawit yang beragam hingga kondisi ekstrem. Bentuk alat dirancang dengan kendali satu gagang yang ringan, mekanisme pelepasan brondolan yang sangat mudah, dimensi disesuaikan dengan pekerja sehingga pekerja mengutip brondolan dengan posisi kerja yang layak demi pemenuhan aspek ergonomika. Invensi ini berkaitan dengan alat yang digunakan untuk mempermudah proses pemanenan sawit, yaitu pada bagian proses pengutipan brondolan sawit. ERBRON-C sudah diuji langsung oleh tim

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

inventor pada PTPN VI di Jambi dan mendapatkan dukungan riset dari Tanoto Foundation, Kemenristekdikti. Hasil dari uji lapang tersebut membuktikan bahwa ERBRON-C sangat memudahkan pekerjaan pengutip brondolan dengan meningkatnya input yang didapat sebesar 4 kali lipat. Analisis komersialisasi ERBRON-C mendapatkan penghargaan terbaik 1 nasional pada Kompetisi Mahasiswa Nasional Bidang Ilmu Bisnis, Manajemen dan Keuangan 2020. Dengan adanya temuan teknologi sederhana dalam proses pengutipan brondolan sawit, dapat pula meningkatkan kesejahteraan pengutip yang mendapatkan pemasukan dari total brondolan yang terkumpul setiap harinya serta perusahaan kelapa sawit baik besar maupun kecil.

Kemunculan kasus pertama kali covid-19 di Indonesia pada Maret 2020 menjadi titik awal perlakuan adaptasi kebiasaan baru di antaranya menjaga jarak sosial minimal 1 meter dan menggunakan masker (WHO 2020). Beberapa kepala daerah juga menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar seperti membatasi transportasi publik, jam perkantoran, tempat perbelanjaan dan lainnya ketika kasus covid-19 di daerahnya sudah mencapai titik tertentu. Akibat lain dari adanya pembatasan sosial, bisnis terdampak dengan terhambatnya *supply chain*. Hal tersebut juga diperkuat dengan prediksi awal dari International Labour Organization juga memprediksi bahwa akan ada 25 juta pekerjaan yang hilang akibat covid-19 (ILO 2020). Terdapat 3.290 perusahaan yang memberlakukan kebijakan *Work from Home* (WFH) di Jakarta (Disnakertrans DKI Jakarta 6 April 2020). Sehingga aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat mulai berkurang. Menteri Keuangan (Menkeu) Sri Mulyani memaparkan skenario terburuk dampak virus corona atau covid-19 bagi perekonomian Indonesia. Menurutnya, ekonomi negeri ini dapat anjlok hingga minus. Berdasarkan penilaian yang ada, BI, OJK, LPS dan juga Kemenkeu memperkirakan pertumbuhan ekonomi akan turun ke 2.3% bahkan dalam skenario yang lebih buruk dapat mencapai minus 0,4% (Fauzia, 2020). Dengan terbatasnya segala aktivitas menyebabkan roda perekonomian tidak berjalan, sedangkan manusia tetap membutuhkan kebutuhan primer seperti sandang, pangan dan papan. Ancaman tersebut juga sejalan dengan dikeluarkannya pernyataan oleh *Food and Agriculture Organization of The United Nation* (FAO) terkait peringatan awal bahwa dunia akan mengalami krisis pangan di akhir Agustus 2020 sebagai bagian dari dampak wabah covid-19 yang belum kunjung mereda.

Menurut Goenadi (2008) bahwasannya lebih dari 6 juta orang yang terlibat dalam perkebunan kelapa sawit Indonesia. Jika demikian, tujuan adanya invensi ini adalah peningkatan penghasilan dan kualitas pemanenan petani rakyat (40,6% total luas lahan sawit di indonesia) (Ditjen Perkebunan 2019) serta masyarakat pekerja perusahaan perkebunan sawit. Jika petani rakyat dan para pekerja pengutip brondolan mendapatkan hasil yang optimal maka akan terjadi peningkatan perekonomian serta dapat juga dirasakan manfaatnya oleh perusahaan karena kenaikan produksi. Oleh karena itu, perlu dirumuskan strategi komersialisasi teknologi ERBRON-C (Ergonomic 'Brondolan Collector) untuk dapat meningkatkan manfaat bagi para pengutip brondolan maupun perusahaan sawit baik besar maupun kecil di Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

Sebagian besar orang miskin tinggal di daerah pedesaan dan memperoleh mata pencaharian mereka secara langsung atau tidak langsung dari pertanian, oleh karena itu

dukungan untuk pertanian merupakan prioritas tinggi untuk pembangunan pedesaan (Harris 2002). Penghasilan yang didapat oleh pengutip brondolan umumnya Rp200 sampai Rp400 per kilogramnya. Sedangkan kapasitas dengan cara manual hanya mampu mengumpulkan kurang lebih 145 kilogram atau setara dengan Rp29.000 sampai dengan Rp58.000. Hal tersebut sangat disayangkan karena ketersediaan lahan yang cukup luas namun terbentur dengan keterbatasan sumber daya. Hal tersebut juga yang menimbulkan isu pekerjaan anak di perkebunan kelapa sawit sebagai sumber daya tambahan dalam pengutipan brondolan.

Keberadaan teknologi sederhana ERBRON-C memberikan banyak manfaat bagi pengutip brondolan sawit, perusahaan sawit, pemerintah dan masyarakat di sekitarnya. Peningkatan input sebesar 4 kali lipat dari cara manual dapat memberikan kesejahteraan bagi banyak stakeholder dan meningkatkan perekonomian baik lokal maupun nasional yang dihitung dari kuantitas dan kualitas hasil olahan produk kelapa sawit. Oleh karena itu sangat penting untuk bisa merumuskan strategi komersialisasi teknologi ERBRON-C untuk meningkatkan kesejahteraan pengutip brondolan serta meningkatkan produktivitas perusahaan dalam rangka mewujudkan Indonesia berdikari serta adaptasi *new normal* pasca covid-19. Sehingga terdapat rumusan masalah yang perlu dijawab dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana analisis komersialisasi teknologi ERBRON-C?
2. Bagaimana rancangan model bisnis dan pemberdayaan *stakeholder* pada produk ERBRON-C?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis komersialisasi teknologi ERBRON-C
2. Merancang model bisnis teknologi ERBRON-C dalam adaptasi *new normal* pasca Covid-19
3. Merancang pemberdayaan *stakeholder* dan dampak lingkungan terlibat dari ERBRON-C

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberi manfaat bagi berbagai pihak, di antaranya adalah sebagai berikut:

- Bagi penulis dapat dan tim inventor menjadi bahan acuan perencanaan yang terukur dan terstruktur sehingga dapat mengurangi resiko yang ada
- Bagi pembaca menjadi sumber informasi dan juga sumber referensi khasanah ilmu pengetahuan untuk penelitian berikutnya
- Bagi masyarakat dapat memberikan ketersediaan lapangan kerja dan meningkatkan kesejahteraan
- Bagi pemerintah, mendukung Rencana Pengembangan Jangka Menengah (RPJMN) dalam pengembangan perekonomian setempat dan nasional

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini memiliki ruang lingkup sebagai berikut:

- Penelitian dilakukan dengan mitra tim inventor ERBRON-C yang juga merupakan civitas akademika IPB University
- Penelitian dibatasi untuk perancangan *The Triple Layer Business Model Canvas* (TLBMC) yang terdiri dari *Business Model Canvas*, *Environmental Layer* dan *Social Layer*
- Kajian dilakukan berdasarkan tahapan *design thinking* yang bersumber pada teori David Kelley dan Tim Brown yang berfokus pada 5 tahapan yaitu *Emphatize*, *Define*, *Ideas*, *Prototype* dan *Test*, serta menggunakan model *Three-Stage-Technology-Product-Market* yang merevisi penerimaan teknologi dengan akurat agar mudah diterima oleh pasar

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dampak Covid-19 terhadap Sektor Usaha

Pandemi virus corona (Covid-19) diumumkan pertama kali oleh World Health Organization (WHO) pada tanggal 11 Maret 2020. Awal penyebaran virus ini dilaporkan sejak 31 Januari 2020 di Wuhan, Provinsi Hubei, China. Lebih dari 1,4 juta orang positif pada minggu ketiga bulan April 2020 (corona.help.com April 2020). Penyebaran dari virus Covid-19 tergolong sangat cepat dan Indonesia mengkonfirmasi kasus pertama pada 2 Maret 2020 sebagaimana disampaikan langsung oleh Presiden Joko Widodo.

Penyebaran virus covid-19 yang sangat cepat menimbulkan dampak yang sangat berat bagi masyarakat. Sejak dikenalnya penyebaran virus ini, diperlukan perlakuan adaptasi kebiasaan baru di antaranya menjaga jarak sosial minimal 1 meter dan menggunakan masker (WHO 2020). Selain itu, daerah tertentu yang sudah menyentuh jumlah kasus sampai dengan titik yang ditentukan maka pemerintah akan melakukan pembatasan sosial hingga *lockdown* dalam mengurangi aktivitas masyarakat untuk menekan penularan virus.

Covid-19 juga menimbulkan *economic shock* di setiap negara yang juga berdampak pada ekonomi rumah tangga, usaha kecil maupun besar, sampai dengan ekonomi secara nasional. Teguh Santoso (2020) dikutip dari Taufik (2020) menyampaikan bahwa bursa saham Shanghai, TWSE, dan Hangsen menunjukkan nilai negatif masing-masing minus 7,72%, 5,72%, dan minus 2,82%. Merosotnya nilai bursa tersebut lebih parah dari pada serangan virus SARS 2003 yang mana Shanghai minus 3,4% dan Hangseng minus 2,58%. Disisi lain, Menteri Keuangan Republik Indonesia, Sri Mulyani sudah memprediksi seperti yang dilansir oleh CNBC pada 19 Oktober 2020 bahwa RI akan mengalami resesi. Ekonomi Indonesia akan minus 0,6% sampai minus

1,7%. Himanshu Koshle dkk (2020) seperti dikutip dari Taufik (2020) juga menyampaikan bahwa India mendapati kerugians sebesar US\$ 348 juta dari perlambatan ekonomi dan konsekuensi kebijakan. Hal tersebut jelas dikarenakan adanya pembatasan mobilisasi secara massal sebagai upaya penetrasi penekanan penularan virus. Sehingga sumber perputaran ekonomi seperti kegiatan usaha terpaksa melamban bahkan berhenti.

Adanya pembatasan sosial juga berdampak pada sektor bisnis dengan terhambatnya *supply chain*. Dengan segala keterbatasan banyak sektor usaha yang melakukan Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) dan melakukan aktivitas operasional usaha dari rumah. Sehingga banyak sekali perusahaan yang melakukan perampingan struktur agar usahanya tetap berjalan. Hal tersebut juga diperkuat dengan prediksi awal dari International Labour Organization juga memprediksi bahwa akan ada 25 juta pekerjaan yang hilang akibat covid-19 (ILO 2020). Terdapat 3.290 perusahaan yang memberlakukan kebijakan *Work from Home* (WFH) di Jakarta (Disnakertrans DKI Jakarta 6 April 2020). Bahkan Cox (2020) seperti dikutip dari Ngadi (2020) memprediksi pengangguran di Amerika Serikat akan mencapai 32,1 persen sebagai dampak pandemi Covid-19.

Rentetan dari dampak yang terjadi akibat pandemi virus Covid-19 tidak hanya berhenti disini. Masih akan ada dampak baru yang ditimbulkan seiring dengan perkembangan waktu. Oleh karena itu diperlukan strategi baru dengan memanfaatkan

teknologi dan mencari peluang bagi sektor usaha dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan.

2.2 Adaptasi Kebiasaan Baru (AKB)

Seiring dengan berkembangnya pengetahuan dalam menangani pandemi Covid-19, pemerintah RI pada 18 Juni 2020 yang dilansir pada laman covid19.go.id mengenalkan istilah Adaptasi Kebiasaan Baru (AKB) kepada masyarakat dalam beraktivitas. Tujuan dari AKB sendiri yaitu agar masyarakat bisa beraktivitas dengan tetap memperhatikan protokol kesehatan. AKB umum yang disarankan bagi individu di antaranya selalu menggunakan masker, hindari menyentuh wajah, menjaga jarak minimal 1 meter, selalu mencuci tangan dan mengikuti informasi perkembangan dari sumber terpercaya. Selain itu menggunakan metode-metode baru dalam aktivitas sehari-hari seperti sensor dalam menggunakan lift dan lain sebagainya.

Adaptasi Kebiasaan Baru juga dilakukan dalam aktivitas lainnya seperti kegiatan belajar mengajar, kegiatan usaha, kegiatan perkantoran dan lain sebagainya. Umumnya kegiatan-kegiatan tersebut melakukan perpindahan dengan memanfaatkan teknologi digital. Pada kegiatan belajar mengajar contohnya, sejak Kemendikbud mengumumkan tidak ada kegiatan secara offline pada maret 2020, hampir seluruh instansi pendidikan menggunakan aplikasi online untuk proses pembelajaran seperti zoom, google meet, Microsoft 365, WebEx dan lainnya. Zaharah (2020) seperti dikutip dari Taufik (2020) menambahkan bahwa kebijakan ini dibuat untuk meminimalisasi sebaran virus dengan tetap menjalankan aktivitas.

Contoh lainnya terlihat dari kebiasaan baru transaksi jual beli dengan menggunakan media online dikarenakan akses perbelanjaan offline banyak yang tutup. Jumlah pelanggan *e-commerce* meningkat selama pandemi 38,3% mulai Januari hingga Juli menurut data Exabytes yang dilansir oleh Tirto.id pada 25 Agustus 2020. Hal tersebut juga sesuai dengan proyeksi peningkatan pengguna *e-commerce* yang disesuaikan dengan dampak dari covid-19 pada tahun 2021 akan mencapai 158,65 juta orang (Statista *forecast adjusted for expected impact of covid-19* Agustus 2020). Adanya kebiasaan baru ini menuntut dunia usaha harus lebih gesit agar bisa menyesuaikan diri dikala pandemi.

2.3 Kontribusi Usaha Sektor Perkebunan Sawit

Usaha pada sektor perkebunan menjadi salah satu primadona dalam menyokong perekonomian nasional dari kekayaan yang Indonesia miliki. Dari area perkebunan yang sangat luas tersebut, saat ini ada 12 produk unggulan di area perkebunan tersebut, seperti, karet, kelapa, kelapa sawit, kopi, teh, lada, cengkeh, kakao, jambu mete, tebu, tembakau, dan kapas. Sawit merupakan salah satu komoditas unggulan nasional Indonesia yang memiliki kontribusi besar bagi ekonomi maupun penyerapan sumber daya manusia (Arman Delis dan Rosmeni 2018). Dari sisi produksi, kelapa sawit tetaplah menjadi primadona, dengan memberikan kontribusi terbesar, yaitu 29,3 Juta ton, per tahun atau tumbuh sebesar 5,6% dibandingkan produksi tahun 2013, yang hanya sebesar 27,7 Juta ton, sedangkan yang menduduki peringkat kedua dalam hal pertumbuhan produksi adalah

perkebunan tebu, di mana pada tahun 2014, produksi teh tumbuh 3,1% atau sebesar 2,6 Juta ton, dibandingkan dengan tahun 2013, yang menghasilkan produksi 2,5 Juta ton per tahun (LIPPI 2015).

Data peningkatan luas areal perkebunan kelapa sawit selama lima tahun terakhir berkisar antara 2,77% sampai dengan 10,55% per tahun kecuali 2016 mengalami penurunan 0,52% (BPS 2018). Luas kebun sawit pada tahun 2018 mencapai 12,76 Juta Ha dengan kepemilikan perkebunan sawit di Indonesia terbagi menjadi 45,54% perkebunan rakyat, 49,81% perkebunan besar swasta dan 4,65% perkebunan besar negara. Hal tersebut sejalan dengan sumbangan perkebunan sawit pada tahun 2018 bagi PDB nasional sebesar Rp265 Triliun dan menyerap tenaga kerja lebih dari 4,42 juta orang (Dirjen Perkebunan 2019). Hal tersebut dipertimbangkan dari hasil produksi komoditasnya berupa CPO (*Crude Palm Oil*) dan PKO (*Palm Kernel Oil*) yang dapat diolah sebagai bahan mentah untuk membuat berbagai produk yang bernilai komersial dengan profit yang tinggi. Kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan dari minyak kelapa sawit tidak terlepas dari kegiatan budidaya dan pengolahan komoditas di perkebunan salah satunya saat kegiatan pemanenan. Distribusi hasil dari kelapa sawit Indonesia sebagian besar diekspor ke luar negeri. Indonesia menjangkau lima benua yaitu Asia, Afrika, Australia, Amerika, dan Eropa dengan pangsa pasar utama di Asia. Pada tahun 2018, lima besar negara pengimpor CPO Indonesia adalah India, Belanda, Malaysia, Singapura, dan Italia. Volume ekspor ke India mencapai 4,01 juta ton atau 61,21 persen dari total volume ekspor CPO Indonesia dengan nilai US\$ 2.175 juta (BPS 2018)

2.4 Permasalahan Pemanenan Brondolan Sawit Indonesia

Luas kebun sawit pada tahun 2018 mencapai 12,76 juta Ha yang tersebar di seluruh Indonesia. Konstruksi dataran yang tidak merata disetiap daerah dan cukup bergelombang menjadi salah satu tantangan dari proses pemanenan. Proses pemanenan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dilakukan dengan menggunakan alat egrek dan dodos secara manual oleh para pekerja. Dalam pelaksanaan pemanenan perlu memperhatikan beberapa kriteria tertentu karena tujuan panen kelapa sawit adalah untuk mendapatkan rendemen minyak yang tinggi dengan kualitas minyak yang baik. Pada saat pemanenan, brondolan sawit terlepas dari tandannya dan jatuh di sekitar piringan pohon kelapa sawit dan ada pula yang jatuh dengan sendirinya/alami sebagai penanda fraksi panen yang diterapkan perusahaan. Persentase jumlah brondolan yang terlepas dari tandannya cukup besar. Menurut Sihombing (2012), kehilangan produksi (*losses*) merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tidak tercapainya kuantitas dan kualitas produksi yang optimal. Persentase jumlah brondolan yang terlepas dari tandannya mencapai 12.5-75% (Tarigan *et al.* 2017). Oleh karena itu, pengutipan brondolan sawit merupakan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang harus dilakukan setiap perkebunan sawit untuk meminimalisasi kehilangan produksi. Akan tetapi pada prosesnya masih banyak permasalahan yang timbul di antaranya

1. Pengutipan dengan cara manual menggunakan tangan tidak optimal karena dalam 5 jam kerja per hari hanya mampu mengumpulkan \pm 145 kg pada \pm 3 hektare lahan. Sementara lahan yang mesti dijangkau per harinya mencapai

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

15 hektar. Hal tersebut adalah studi kasus di PTPN VIII. Kondisi tersebut kurang lebih sama berdasarkan keterangan beberapa narasumber perusahaan lain mengenai tidak optimalnya pengutipan menggunakan tangan. Aktivitas pengutipan brondolan sawit merupakan pekerjaan yang berat sehingga dapat menyebabkan terjadinya rasa sakit yang timbul akibat kerja berlebihan pada otot atau yang sering disebut *muscular fatigue* (Putranti 2013).



Gambar 2 Pengutipan Brondolan dengan cara Manual

2. Beberapa perkebunan sawit menggunakan geruk untuk mengutip. Cara ini menyebabkan brondolan tersebut menjadi tergores/terluka dan memar. Buah kelapa sawit yang sudah matang dan masih segar hanya mengandung 0,1 % Asam Lemak Bebas, tetapi buah-buah yang sudah memar atau pecah dapat mengandung Asam Lemak Bebas (ALB) sampai 50 % hanya dalam waktu beberapa jam saja. Kemudian kegiatan pengutipan brondolan di beberapa perusahaan dilakukan 1 hari setelah pemanenan TBS dengan alasan pengutipan brondolan adalah pekerjaan yang melelahkan dan membutuhkan waktu bagi para pekerja sementara perusahaan tidak memiliki tenaga kerja yang lebih sebagai pengutip brondolan. Apabila buah dibiarkan begitu saja tanpa perlakuan khusus, dalam waktu 24 jam kandungan ALB dapat mencapai 67 % (Ponten 1994). Ini berdampak pada penurunan rendemen minyak sawit dan penurunan umur alat di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) karena kontaminan.
3. Isu pekerja anak yang muncul karena pengutip brondolan membawa anak mereka untuk membantu proses penutupan. Perusahaan tidak mempekerjakan anak namun situasi ini dimanfaatkan oleh pihak tidak bertanggung jawab. Data terlampir. Urgensi adanya inovasi pengutip brondolan sangat tinggi. Selain menyelesaikan masalah produktivitas dan kualitas, alat pengutip brondolan sawit yang diusulkan ini diharapkan dapat membantu meringankan beban pekerja. Dengan ringannya pekerjaan, mereka tidak perlu mengajak anak mereka ketika akan mengutip brondolan sehingga isu pekerja anak dapat

diminimalisasi.

4. Metode pengutipan brondolan umumnya menggunakan tangan. Adapun alat sederhana yaitu geruk yang terbuat dari besi. Beberapa inovasi teknologi terdahulu dalam pengutipan brondolan di antaranya Mechanical Loose Palm Fruit Collector (MKII), Roller-Type Oil Palm Loose Fruit Picker, Oil Palm Fruits Collector (MK III), dan pengutip brondolan karya Danov Istigfarrahman. Akan tetapi kelemahan di antara inovasi terdahulu yaitu masih belum bisa menyesuaikan kontur dataran perkebunan kelapa sawit sehingga masih belum fleksibel untuk dilakukan di lapangan. Beberapa temuan inovasi pengutip brondolan seperti pada gambar berikut



Gambar 3 Alat Pengutip Brondolan ERBRON-C

ERBRON-C (Ergonomic Brondolan Collector) merupakan invensi yang dirancang tim inventor dari Fakultas Teknologi Pertanian dengan mekanisme baru, yaitu mekanisme jepit (*clamp mechanism*) yang memanfaatkan elastisitas bahan spiral baja berlapis *silicone rubber* atau *fiber rod* yang akan menjepit brondolan dengan mudah, meminimalisasi luka, cepat, efektif dan bersih dari ikutnya kontaminan. ERBRON-C didesain secara kompak dan cocok untuk lahan sawit yang beragam hingga kondisi ekstrem. Bentuk alat dirancang dengan kendali satu gagang yang ringan, mekanisme pelepasan brondolan yang sangat mudah, dimensi disesuaikan dengan pekerja sehingga pekerja mengutip brondolan dengan posisi kerja yang layak demi pemenuhan aspek ergonomika. Invensi ini berkaitan dengan alat yang digunakan untuk mempermudah proses pemanenan sawit, yaitu pada bagian proses pengutipan brondolan sawit. ERBRON-C sudah diuji langsung oleh tim inventor pada PTPN VI di Jambi dan mendapatkan dukungan riset dari Tanoto Foundation dan Kemenristekdikti.

Sertifikat paten pertama terkait alat pengutip brondolan sawit mekanik diajukan oleh Zainuddin Bin Ismail dengan nomor publikasi paten MY152054A pada tanggal 15 Agustus 2014 dengan judul invensi Loose fruit picker. Invensi ini menggunakan mekanisme dari kawat baja yang disusun sehingga membentuk oval tiga dimensi dengan gagang 1 untuk pekerja pengutip, prinsipnya menggunakan elastisitas kawat baja, namun masih memiliki produktivitas yang kecil dan sangat berbeda dengan paten yang kami ajukan. Sertifikat paten lain terkait diajukan oleh Mohd Zulfahmi, M Yussof, dan Ahmad Zamri dengan nomor permohonan paten WO2018194443A1 pada tanggal 25 Oktober 2019 dengan judul invensi Mobile oil palm loose fruits collecting and segregating device yang berbasis mesin vakum untuk mengutip brondolan dan memiliki 4 buah roda pada gambar tekniknya. Invensi tersebut rumit pada penerapannya, di mana alat pengutip harus memiliki mobilitas yang baik serta mudah guna dapat secara nyata menjelajah kebun sawit untuk mengutip brondolan. Invensi terdahulu yang telah terdaftar paten belum ada yang diminati oleh perkebunan sawit.

Alat pengutip brondolan sawit yang menggunakan mekanisme jepitan dari spiral baja berlapis *silicone rubber* atau *fiber rod* untuk mengutip brondolan merupakan gagasan/ alat yang orisinal belum pernah dibuat oleh pihak manapun. Di dalam kedua sertifikat paten terkait pengutipan brondolan sawit secara mekanik juga tidak ditemukan adanya unit pengutip spiral baja berlapis *silicone rubber* atau *fiber rod* sebagai mekanismenya. Kemudian struktur/ gambar teknik alat yang sudah dipatenkan juga berbeda total dengan inovasi ERBRON-C. Hasil dari uji lapang tersebut membuktikan bahwa ERBRON-C sangat memudahkan pekerjaan pengutip brondolan dengan meningkatnya input yang didapat sebesar 4 kali lipat dari cara manual menggunakan tangan. Sehingga dalam durasi kerja yang sama per harinya, pengutip yang menggunakan ERBRON-C akan mendapatkan hasil 4 kali lipat lebih besar.

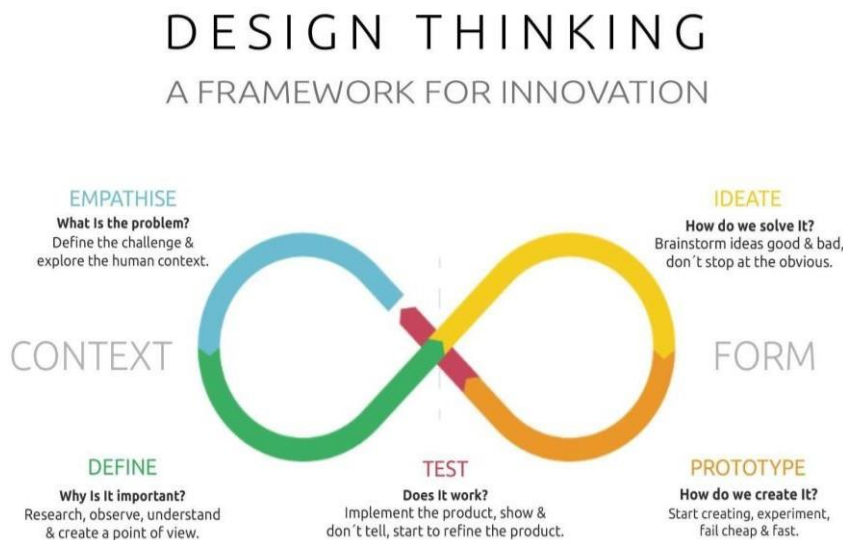
Tim inventor merupakan tim PKM-T IPB yang berhasil dikirimkan ke PIMNAS 32 tahun 2019 dan mendapatkan medali emas pada presentasi dan poster. Tim yang diketuai oleh Tegar Nur Hidayat dan beranggotakan Sanhaji, Dikki Hendra, Affan Afrizal, Maulana Malik di mana semuanya berasal dari Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Analisis komersialisasi ERBRON-C mendapatkan penghargaan terbaik 1 nasional pada Kompetisi Mahasiswa Nasional Bidang Ilmu Bisnis, Manajemen dan Keuangan 2020 yang diikuti sertakan oleh Muhammad Azman sebagai perumus komersialisasi dan Tegar Nur Hidayat selaku

inventor produk. Dengan adanya temuan teknologi sederhana dalam proses pengutipan brondolan sawit, dapat pula meningkatkan kesejahteraan pengutip yang mendapatkan pemasukan dari total brondolan yang terkumpul setiap harinya serta perusahaan kelapa sawit baik besar maupun kecil.

2.5 Design Thinking

Dalam memecahkan sebuah masalah dibutuhkan *framework* berfikir agar bisa memahami permasalahan dari akar dan merumuskan solusi dari permasalahan tersebut. *Design thinking* dipahami sebagai metode yang ditujukan untuk mendesain cara berpikir seseorang dalam memetakan masalah sampai membuat kerangka solusi yang pertama kali dikembangkan oleh Tim Brown. *Design thinking* merupakan sebuah disiplin ilmu yang menggunakan sensibilitas desainer dan metode untuk mencocokkan kebutuhan masyarakat dengan apa yang secara teknologi layak dan apa yang layak menurut strategi bisnis dapat diubah menjadi nilai pelanggan dan peluang pasar (Brown, 2013: 2 dikutip Ahmad 2018).

Tim Brown menyampaikan bahwa pemikiran yang mendalam dan komprehensif dimulai dan berpusat pada manusia (*human centered*) menuju suatu inovasi berkelanjutan. Seorang *Design Thinker* harus memiliki: *empathy, integrative thinking, optimism (as value), experimentalism (in heart), and collaboration (love)* (Brown and Katz 2009 dikutip Ahmad 2019). Pada prosesnya *design thinking* memerlukan iterasi dan validasi langsung dari pengguna sehingga solusi yang diberikan benar sesuai dengan kebutuhan. Pembuatan suatu produk menggunakan metode *design thinking* dapat dilakukan dalam beberapa tahapan secara berulan sampai ditemukan pola yang paling fit dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 4 Framework Design Thinking

1. *Emphatize*

Tahap ini *Design Thinkers* diminta untuk memahami secara mendalam dan ikut

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

merasakan dan memposisikan pengalaman, emosi, rasa, situasi dan kondisi diri sebagai objek yang ditargetkan. Empati penting untuk proses desain yang berpusat pada manusia karena memungkinkan pemikir desain untuk mengesampingkan asumsi mereka sendiri tentang dunia untuk mendapatkan wawasan tentang pengguna dan kebutuhan mereka. Hal tersebut dapat dilakukan dengan berbagai macam cara di antaranya melakukan wawancara langsung (*deep interview*), observasi kehidupan target, penyebaran kuesioner kebiasaan, dan cara lainnya.

Define

Setelah *Design Thinkers* mendapatkan data dari pemahaman di tahap sebelumnya, kemudian *Design Thinkers* diminta untuk menganalisis dan mendefinisikan sintesis yang menjadi permasalahan utama dari pengguna. Tahap ini juga berfungsi bagi *Design Thinkers* dalam membangun ide-ide hebat yang memungkinkan mereka dapat menyelesaikan permasalahan yang dialami pengguna.

3. Ideas

Dengan latar belakang yang kuat *Design Thinkers* mulai memunculkan ide-ide tersebut dan membuat berbagai alternatif. Ada banyak cara dalam melakukan *Ideation* di antaranya *Brainstorm*, *Brainwrite*, *Worst Possible Idea*, dan *Scramper*. *Brainstorm* serta *Worst Possible* biasanya digunakan untuk menumbuhkan pemikiran bebas dan memperluas ruang masalah. *Design Thinkers* akan memilih beberapa teknik *Ideation* lainnya pada akhir fase *Ideation* untuk membantu menyelidiki dan menguji ide-ide kita sehingga dapat menemukan cara terbaik untuk memecahkan masalah atau menyediakan elemen-elemen yang diperlukan untuk menghindarinya.

4. Prototype

Design Thinkers pada tahap ini diminta untuk menghasilkan produk sebagai solusi dan jawaban dari permasalahan pengguna dalam bentuk sederhana dan minimalis. *Prototype* juga dapat diuji terlebih dahulu kepada tim sebelum diuji cobakan kepada pengguna. pada tahap ini juga penting dalam pengukuran tingkat kesiapterapan teknologi dan pemahaman pengguna dalam menggunakannya.

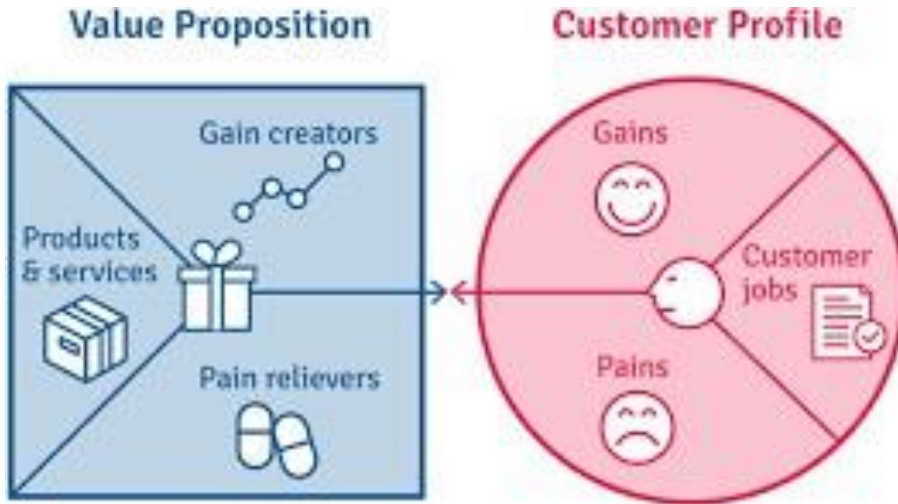
5. Test

Design Thinker menguji produk secara komprehensif dengan tujuan untuk mendapatkan *Produk-Market Fit*. Tahap ini membutuhkan proses yang berulang untuk mendapatkan gambaran evaluasi dari segi penggunaan dan substansi produk dari pengguna. Serta pada tahap ini juga produk disempurnakan.



2.6 Value Proposition Canva

@Hak cipta milik IPB University



Gambar 5 Value Proposition Canvas

Value proposition Canvas menggambarkan fitur proposisi nilai tertentu dalam model lebih terstruktur dan rinci. Dalam peta nilai terdapat dua bagian yang terdiri dari beberapa elemen. Bagian pertama **value proposition** terdiri dari 3 elemen yaitu *pain relievers*, *gain creators* dan *products & services*. Bagian kedua **customer profile** terdiri dari 3 elemen yaitu *customer jobs*, *pains* dan *gains* (Osterwalder & Pigneur 2014). Bergerak dari *customer profile*, *Value proposition Canvas* merupakan alat yang dapat memetakan sekaligus melakukan validasi agar permasalahan dan keresahan yang dialami oleh *customer fit* dengan solusi yang ditawarkan.

1. Customer Profile

- *Pain* merupakan pengalaman negatif atau permasalahan yang dialami oleh *user* atau *customer*.
- *Gain* merupakan keuntungan yang diharapkan oleh *user* atau *customer* dan hal-hal lain yang dapat meningkatkan *value* bagi *customer* tersebut
- *Customer Job* merupakan peran sosial dan aktivitas *customer* berupa pekerjaan yang harus diselesaikan, masalah yang coba dipecahkan atau kebutuhan yang ingin dipenuhi.

2. Value proposition

- *Pain Relievers* bagaimana suatu produk atau jasa dapat mengurangi *Pain*
- *Gain Creators* bagaimana produk atau jasa dapat menciptakan *gain* dan meningkatkan *value* dari *customer* atau *user*
- *Product and Services* merupakan produk atau jasa yang diciptakan untuk melengkapi elemen yang terhubung

2.7 Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT)

Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) telah mengeluarkan Peraturan Menteri Nomor 42 Tahun 2016 tentang Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapterapan Teknologi. Pengukuran Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) wajib dilakukan terhadap teknologi hasil kegiatan penelitian dan pengembangan yang didanai dengan anggaran pemerintah atau dikerjasamakan dengan pemerintah. TKT menjadi salah satu prasyarat dalam pemberian penjaminan risiko pemanfaatan teknologi (sesuai dengan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian). Salah satu komponen penilaian untuk mendapatkan insentif Pemerintah berupa penjaminan risiko pemanfaatan teknologi industri adalah TKT, di mana teknologi yang akan dimanfaatkan industri harus memiliki TKT 9. Tingkat Kesiapan Teknologi menjadi salah satu prasyarat agar suatu invensi dapat mengikuti tahapan komersialisasi teknologi yang dilakukan oleh TTO (*Technology Transfer Office*). Suatu teknologi hasil invensi yang memiliki TKT 7 yang dapat mengikuti tahapan komersialisasi teknologi yang dilakukan oleh TTO (*Technology Transfer Office*). Adapun tahapan TKT di antaranya

1. Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan
2. Formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi
3. Pembuktian konsep (*proof-of-concept*) fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental
4. Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium
5. Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan
6. Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan
7. Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya
8. Sistem telah lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya
9. Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian

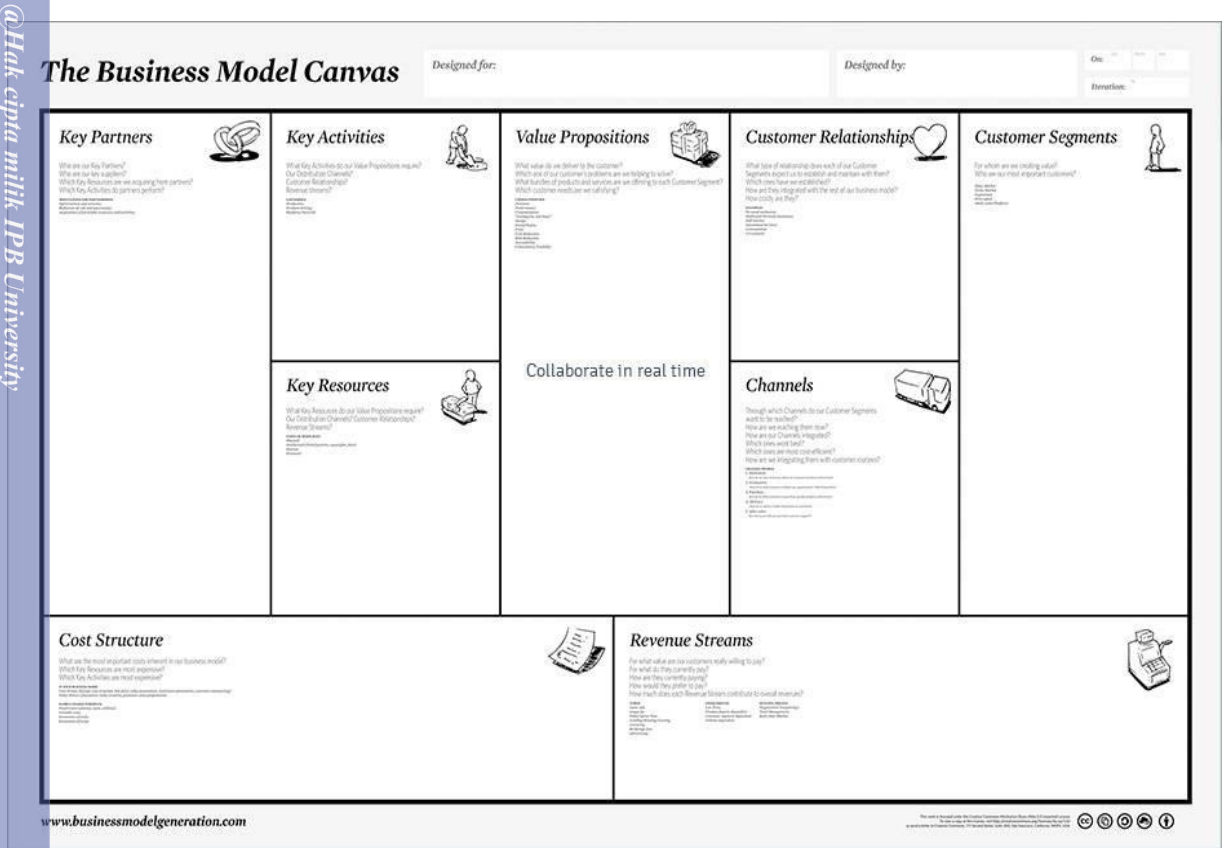
Hasil pengukuran dengan Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) ini dapat memberikan informasi penting tentang status dan pencapaian kematangan (*maturity*) dari teknologi yang dihasilkan lembaga litbang sehingga dapat menjadi informasi untuk menghitung investasi adopsi teknologi dan resikonya (bagi calon pengguna teknologi), untuk menentukan fokus pengembangan program/ kegiatan litbang, pendanaan dan transisi teknologi melalui seleksi kegiatan, alokasi sumber daya dan sasaran program/ kegiatan (bagi lembaga litbang), dan juga untuk komunikasi dan kerja sama antara lembaga litbang/ perguruan tinggi dengan sektor produksi/ industri (untuk lembaga intermediasi).

2.8 The Triple Layer Business Model Canvas (TLBMC)

The Triple Layer Business Model Canvas (TLBMC) yang dijabarkan pada penelitian Alexandre Joyce dan Raymond L. Paquin pada tahun 2015 adalah alat untuk mendukung eksplorasi TLBMC melengkapi dan memperluas konsep kanvas model bisnis asli Osterwalder dan Pigneur (2010) yang berorientasi ekonomi dengan lapisan kanvas baru yang mengeksplorasi penciptaan nilai lingkungan dan sosial. *Layer* dari bisnis ini menghubungkan interkoneksi antara model bisnis secara ekonomis dan hubungannya dengan sosial dan lingkungan (Glaser 2006; Hubbard 2009; Sherman 2012). TLBMC terbagi ke dalam tiga fokus di antaranya:

1. *Business Model Canvas* (BMC) merupakan *tools* yang diajukan oleh Osterwalder & Pigneur (2010) dalam merumuskan sistematika suatu bisnis secara general di atas media canvas.
2. *Environmental Layer* TLBMC adalah untuk menganalisis dan menilai bagaimana organisasi bisnis dapat menghasilkan lebih banyak manfaat dari pada dampak lingkungan.
3. *Social Layer* TLBMC adalah memperluas model bisnis asli melalui pendekatan pemangku kepentingan untuk menangkap hubungan timbal balik antara pemangku kepentingan dan organisasi bisnis. Selain itu juga memberikan dampak sosial dari hubungan tersebut.

2.9 Business Model Canvas



Gambar 6 Business Model Canvas

Business Model Canvas adalah sebuah model bisnis gambaran logis mengenai bagaimana sebuah organisasi menciptakan, menghantarkan dan menangkap sebuah nilai (Osterwalder 2010). *Canvas* ini membagi *business model* menjadi 9 buah komponen utama, kemudian dipisahkan lagi menjadi komponen kanan (sisi kreatif) dan kiri (sisi logik). Persis seperti otak manusia, kesembilan komponen yang ada tersebut adalah sebagai berikut (diurut dari kanan ke kiri). *Customer Segment*, *Customer Relationship*, *Customer Channel*, *Revenue Structure*, *Value proposition*, *Key Activities*, *Key Resource*, *Cost Structure*, dan *Key Partners*.

Customer Segment (CS). Bagan *Customer Segment* yaitu menentukan target *customer* dari bisnis yang akan dikembangkan. Posisikan diri pada sisi *customer* untuk penggunaan *Business Model Canvas*. Memperhatikan apa yang dilihat, didengar, dipikirkan dan dilakukan, menjadi keinginan dan tujuan, rasa takut, dan harapan.

Value proposition (VP). Nilai tambah atau *Value proposition* yaitu memperkirakan kebutuhan *customer* yang sudah diidentifikasi pada *customer segment*. Berdasarkan kebutuhan itu, selanjutnya dapat didefinisikan *value* (nilai) apa yang akan

diberikan agar mampu memenuhi kebutuhan *customer*. *Value* yang diberikan itu akan menjadi nilai inti dari kegiatan bisnis.

Customer Relationship (CR). Dalam mendefinisikan hubungan antara perusahaan dan *Customer Relationship* merupakan hal yang penting. Macam-macam jenis hubungan mulai dari memberikan bantuan personal perorangan kepada setiap *customer*, dengan memanfaatkan komunitas, atau bahkan berupa ‘*self service*’, yaitu tidak berhubungan langsung dengan *customer*.

Channel (CH). *Channel* adalah cara untuk mencapai *customer*. *Channel* ini adalah jalur antara perusahaan dengan *customer*, bagaimana *delivery* dari *value* yang diberikan akan mampu mencapai *customer* dengan baik.

Revenue Stream (RS). *Revenue Stream* atau sumber pendapatan yaitu representasi dari jalur penerimaan uang yang akan diterima dari setiap *customer segment*. Definisikan cara tertentu untuk menghasilkan *revenue* dari setiap *customer segment*.

Key Resource (KR). *Key Resource* adalah sumber daya utama yang menjelaskan mengenai aset terpenting yang diperlukan dalam membuat model bisnis kerja. Setiap model bisnis memerlukan sumber daya utama. Sumber daya utama akan memungkinkan perusahaan untuk membuat dan melebihi proposisi nilai, mencapai pasar, memelihara hubungan dengan segmen pelanggan, dan memperoleh pendapatan.

Key Activities (KA). Aktivitas kunci adalah kegiatan utama yang menjelaskan hal terpenting yaitu perusahaan harus membuat model bisnis. Setiap model bisnis dibuat untuk sejumlah kegiatan utama. Hal ini merupakan tindakan yang paling penting bagi perusahaan sehingga harus maksimal untuk dapat menghasilkan operasi yang berhasil. Seperti kunci sumber daya, diwajibkan untuk membuat dan melebihi proposisi nilai, pencapaian pasar, mempertahankan hubungan pelanggan, dan pendapatan yang diperoleh, seperti kunci sumber daya, kegiatan tergantung pada jenis model bisnis. Untuk perangkat lunak pembuat Microsoft, kegiatan utama meliputi pengembangan perangkat lunak. Untuk produsen PC Dell, kegiatan utama meliputi rantai pasokan manajemen. Untuk konsultasi McKinsey, kegiatan utama meliputi pemecahan masalah.

Key Partners (KP). *Key Partners (KP)* adalah Kunci Kemitraan yang menjelaskan jaringan pemasok dan mitra yang membuat pekerjaan model bisnis. Perusahaan menjalin kemitraan untuk banyak alasan, dan kemitraan menjadi landasan model bisnis. Perusahaan membentuk aliansi untuk mengoptimalkan model bisnisnya, mengurangi resiko, atau memperoleh sumber daya. Ada empat jenis kemitraan:

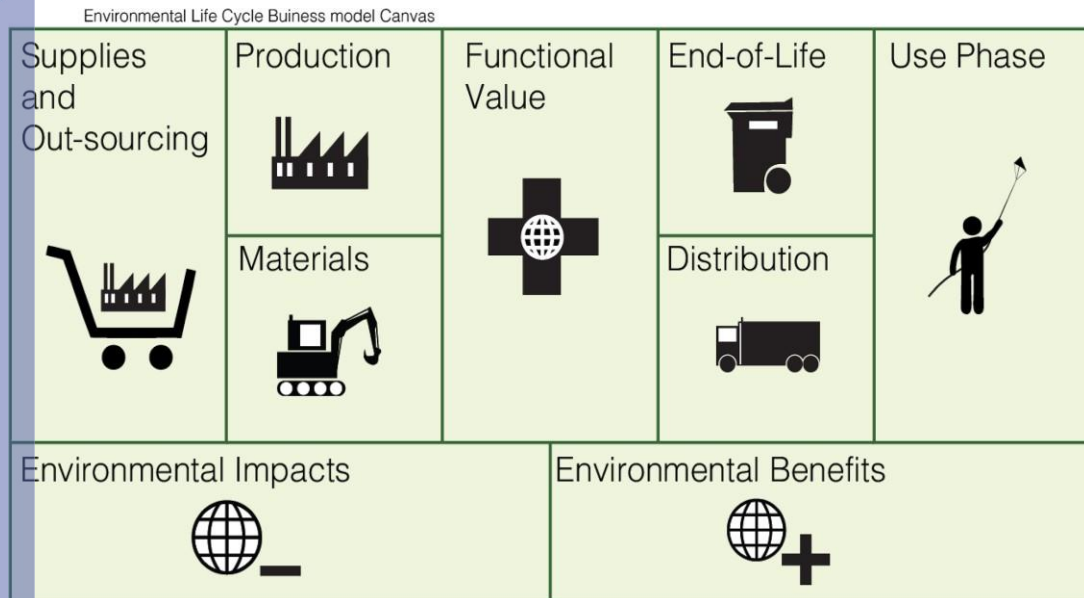
- Strategi aliansi antara non-pesaing
- Strategi kemitraan antara pesaing
- Usaha bersama : usaha untuk mengembangkan bisnis baru
- Hubungan Pembeli-Pemasok untuk menjamin pasokan yang dapat diandalkan



Cost Structure. Struktur biaya yang menggambarkan semua biaya yang dikeluarkan dalam mengoperasikan model bisnis ini. Blok bangunan ini menjelaskan biaya yang paling besar terjadi antara biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk dapat menghasilkan *value proposition* yang ditujukan pada *customer segments* sehingga didapat *revenue stream*. Biaya tersebut dapat dihitung relatif mudah setelah mendefinisikan sumber daya utama, kegiatan utama, dan kunci kemitraan

2.10 Environmental Layer TLBMC

Environmental Layer TLBMC digunakan untuk menganalisis manfaat pada lingkungan sekitar. Dampak lingkungan tersebut dilihat dari berbagai indikator seperti pada elemen yang diuraikan:



Gambar 7 *Environmental Layer* TLBMC

Functional Value. Nilai fungsional menggambarkan output dari suatu layanan atau produk oleh organisasi bisnis yang dianalisis. Hal tersebut meniru unit fungsional dalam penilaian siklus hidup, yang merupakan deskripsi kuantitatif baik kinerja layanan atau kebutuhan yang terpenuhi dalam sistem produk yang dianalisis (Rebitzer et al. 2004). Inti dari pendefinisian nilai fungsional adalah menjelaskan hal yang diperiksa pada lapisan lingkungan dan menjadi dasar untuk mengeksplorasi dampak dari model bisnis alternatif yang potensial.

Materials. Komponen material adalah perluasan dari komponen sumber daya utama (*Key Resource*) dari BMC. Bahan mengacu pada stok biofisik yang digunakan untuk membuat nilai fungsional. Misalnya pabrikan membeli dan mentransformasi material fisik dalam jumlah besar, sedangkan organisasi jasa cenderung membutuhkan material dalam bentuk infrastruktur dan bangunan teknologi informasi. bentuk infrastruktur bangunan dan teknologi informasi.

Production. Komponen produksi memperluas komponen aktivitas utama dari BMC ke lapisan lingkungan dan menganalisis tindakan yang dilakukan organisasi bisnis dalam menciptakan nilai. Seperti produksi untuk pabrikan mungkin melibatkan pengubahan bahan mentah atau yang belum jadi menjadi keluaran yang bernilai lebih tinggi. Produksi untuk penyedia layanan dapat melibatkan menjalankan infrastruktur TI, mengangkut orang atau logistik lainnya, menggunakan ruang kantor dan titik layanan. Fokusnya lebih kepada layanan dan aktivitas yang memiliki nilai sosial tinggi.

Supplies and Outsourcing. Mirip dengan BMC, keberadaan *Supplies* dan *Outsourcing* adalah pemetaan yang dilakukan oleh organisasi bisnis terhadap infrastruktur yang dimilikinya. Selanjutnya memetakan menjadi bagian yang tetap dan tidak tetap. Hal ini dapat menjadi pertimbangan sebuah bisnis dalam melihat keunggulan kompetitifnya.

Distribution. Seperti BMC, distribusi melibatkan pengangkutan barang. Dalam kasus penyedia layanan atau produsen produk, distribusi mewakili sarana fisik yang digunakan organisasi bisnis untuk memastikan akses ke nilai fungsionalnya. Jadi di dalam lapisan lingkungan, kombinasi moda transportasi, jarak yang ditempuh dan berat dari apa yang dikirim yang harus dipertimbangkan. Selain itu, masalah logistik pengemasan dan pengiriman mungkin menjadi penting.

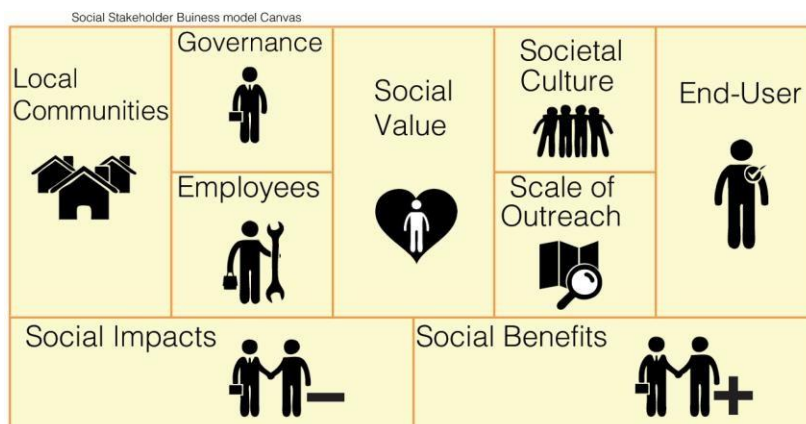
Use Phase. Fase penggunaan berfokus pada dampak partisipasi klien dalam nilai fungsional organisasi bisnis atau produk inti. Ini akan mencakup pemeliharaan dan perbaikan produk bila relevan; dan harus mencakup beberapa pertimbangan sumber daya material klien dan kebutuhan energi melalui penggunaan. Banyak produk elektronik menimbulkan dampak fase penggunaan saat mengisi daya perangkat dan menggunakan infrastruktur yang diperlukan untuk mendukung jaringan pengguna.

End-Of-Life. *End-of-life* adalah saat klien memilih untuk mengakhiri konsumsi nilai fungsional dan sering kali melibatkan masalah penggunaan kembali material seperti remanufaktur, penggunaan kembali, daur ulang, pembongkaran, pembakaran, atau pembuangan produk. Dari perspektif lingkungan, komponen ini mendukung organisasi mencari cara untuk mengelola dampaknya dengan memperluas tanggung jawabnya di luar nilai awal produknya.

Environmental Impacts. Komponen dampak lingkungan membahas biaya ekologis dari tindakan organisasi. Sementara model bisnis tradisional sering merangkum dampak organisasi terutama sebagai biaya finansial, komponen dampak lingkungan meluas hingga mencakup biaya ekologis organisasi. Berdasarkan penelitian LCA (Jolliet et al. 2003), indikator kinerja ini mungkin terkait dengan pengukuran bio-fisik seperti emisi CO₂e, kesehatan manusia, dampak ekosistem, penipisan sumber daya alam, konsumsi air.

Environmental Benefit. Serupa dengan hubungan antara dampak lingkungan dan biaya, manfaat lingkungan memperluas konsep penciptaan nilai melampaui nilai finansial semata. Ini mencakup nilai ekologis yang diciptakan organisasi melalui pengurangan dampak lingkungan dan bahkan nilai ekologi positif. Dari perspektif keberlanjutan, komponen ini memberikan ruang bagi organisasi bisnis untuk secara eksplisit mengeksplorasi inovasi produk, layanan, dan model bisnis yang dapat mengurangi dampak negatif dan meningkatkan dampak lingkungan positif melalui tindakannya.

2.11 Social Layer TLBMC



Gambar 8 Social Layer TLBMC

Social Layer TLBMC menganalisis dan memetakan pemangku kepentingan dengan organisasi bisnis. Tujuannya adalah memberikan wawasan terkait dampak sosial utama yang dihasilkan dan wawasan untuk eksplorasi dalam berinovasi untuk meningkatkan nilai sosialnya. Pemetaan pendekatan pemangku kepentingan menghasilkan 9 elemen:

Social Value. Nilai sosial berbicara tentang aspek misi organisasi bisnis yang berfokus pada penciptaan manfaat bagi pemangku kepentingan dan masyarakat secara lebih luas. Untuk perusahaan yang berorientasi pada keberlanjutan, menciptakan nilai sosial merupakan bagian yang jelas dari misi mereka. Pemahaman yang lebih luas tentang nilai sosial perusahaan dapat diekstrapolasi dari prinsip bisnis korporatnya "untuk meningkatkan kualitas hidup konsumen setiap hari, di manapun, dengan menawarkan pilihan makanan dan minuman yang lebih enak dan lebih sehat serta mendorong gaya hidup sehat".

Employees. Komponen karyawan memberikan ruang untuk mempertimbangkan peran karyawan sebagai pemangku kepentingan organisasi inti. Sejumlah elemen dapat dimasukkan di sini seperti jumlah dan jenis karyawan, demografi yang menonjol seperti variasi gaji, jenis kelamin, etnis, dan pendidikan (untuk beberapa nama) di dalam organisasi. Selain itu, hal tersebut memberikan ruang untuk mendiskusikan bagaimana program yang berorientasi pada karyawan organisasi (pelatihan, pengembangan profesional, program dukungan tambahan) yang berkontribusi pada kelangsungan dan kesuksesan organisasi dalam jangka panjang.

Governance. Komponen Governance memberikan gambaran struktur organisasi dan kebijakan pengambilan keputusan organisasi. Dalam banyak hal, tata kelola menentukan pemangku kepentingan mana yang kemungkinan besar akan diidentifikasi dan dilibatkan oleh organisasi dan bagaimana organisasi akan melakukannya (Mitchell et al. 1997). Organisasi dapat sangat bervariasi berdasarkan beberapa aspek tata kelola termasuk kepemilikan (misalnya, koperasi, nirlaba, milik pribadi untuk laba, perdagangan publik untuk laba) (Muda 2013), struktur organisasi internal (misalnya, hierarki organisasi, fungsional v. spesialisasi unit) (Williamson 1991) dan kebijakan pengambilan

keputusan (misalnya, transparansi, konsultasi, kriteria non-keuangan, pembagian keuntungan) (Turskis dan Zavadskas 2011) dan masing-masing poin ini dapat mempengaruhi bagaimana organisasi dapat melibatkan pemangku kepentingan dalam menciptakan nilai sosial.

Communities. Sementara hubungan ekonomi dibangun dengan mitra bisnis, ada hubungan sosial yang dibangun dengan pemasok dan komunitas lokal. Kedua pemangku kepentingan ini berkumpul sebagai komunitas saat menyelaraskan tiga lapisan TBLMC. Saat berinteraksi dengan komunitas, kesuksesan organisasi dapat sangat dipengaruhi melalui pengembangan dan pemeliharaan hubungan yang saling menguntungkan.

Social Culture. Komponen budaya masyarakat yaitu potensi dampak organisasi terhadap masyarakat secara keseluruhan. Kembali ke titik bahwa bisnis tidak dapat berhasil ketika masyarakat gagal, komponen ini memanfaatkan konsep nilai berkelanjutan (Laszlo 2008) untuk mengakui dampak potensial organisasi terhadap masyarakat dan bagaimana, meskipun tindakannya, dapat secara positif mempengaruhi masyarakat (Steurer *et al.* 2005). Seperti contohnya Organisasi non-pemerintah (LSM) mewakili elemen lain yang dapat dimasukkan dalam ruang budaya masyarakat karena mereka membawa agenda sosial melalui pengaruhnya terhadap bisnis.

Scale of Outreach. *Scale of Outreach* menggambarkan ke dalam dan luasnya hubungan yang dibangun organisasi bisnis dengan pemangku kepentingannya melalui aktivitas dalam periode waktu. Ini termasuk gagasan untuk mengembangkan hubungan integratif jangka panjang dan jangkauan dampak secara geografis serta dampak organisasi dalam mengatasi perbedaan sosial seperti menafsirkan tindakan etis dan atau budaya secara lokal di berbagai budaya dan negara.

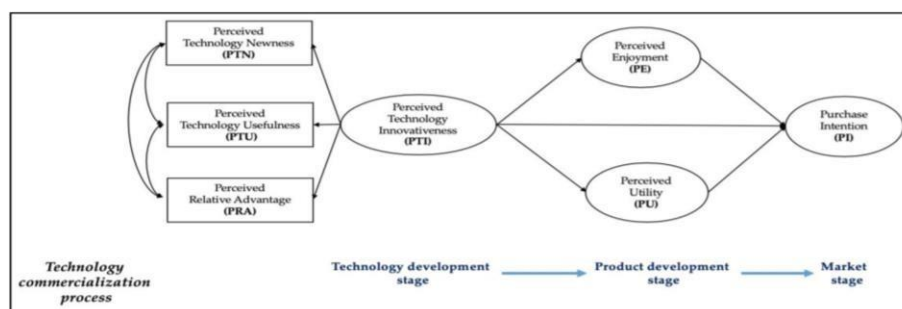
End-Users. Pengguna akhir adalah orang yang 'mengonsumsi' proposisi nilai. Ruang ini berkaitan dengan bagaimana proposisi nilai memenuhi kebutuhan pengguna akhir, berkontribusi pada kualitas hidupnya. Pengguna dengan kebutuhan serupa biasanya telah tersegmentasi berdasarkan demografi yang relevan (usia, pendapatan, etnis, tingkat pendidikan, dll). Hal yang penting adalah pengguna akhir tidak selalu menjadi pelanggan seperti yang didefinisikan dalam lapisan ekonomi BMC.

Social Impacts. Komponen dampak sosial membahas biaya sosial organisasi. Ini melengkapi dan memperpanjang biaya finansial dari lapisan ekonomi serta dampak bio-fisik dari lapisan lingkungan. Hal tersebut menjadi sangat penting karena keberadaan TLBMC adalah untuk memetakan dampak dan manfaat sosial

Social Benefit. Manfaat sosial adalah nilai sosial positif yang menciptakan aspek dari tindakan organisasi bisnis. Komponen ini untuk secara eksplisit mempertimbangkan manfaat sosial yang berasal dari aktivitas organisasi bisnis.

2.12 Three-Stage-Technology-Product Market

Three-Stage-Technology-Product Market adalah model untuk menganalisis proses komersialisasi teknologi (Sun-Young Park 2019). Model ini merevisi model penerimaan teknologi agar lebih akurat mempertimbangkan potensi pasar pada teknologi baru dari perspektif konsumen. Model TPM dirancang untuk memperhitungkan setiap tahap yaitu pengembangan teknologi, pengembangan produk dan pemasaran. Model ini juga memberikan ‘jembatan’ untuk mengatasi gap pada teknologi dan pasar. TPM terbagi ke dalam tiga tahapan yaitu *Technology Stage*, *Product Stage*, dan *Market Stage*



Variable	Indicator
Perceived Technology Newness (PTN)	This technology is new This technology is different This technology is unique This technology is original
Perceived Technology Usefulness (PTU)	Using this technology is useful Using this technology improves performance Using this technology increases productivity
Perceived Relative Advantage (PRA)	This technology is higher quality than the competition This technology solves problems I had with existing technology
Perceived Technology Innovativeness (PTI)	How innovative is this technology? This is an innovative technology
Perceived Enjoyment (PE)	Using this product is exciting Using this product is fun This product is enjoyable
Perceived Utility (PU)	This product is effective This product is helpful This product is practical
Purchase Intention (PI)	I need this product I want to purchase this product

Gambar 9 *Technology commercialization process and Indicator Three-Stage*

Technology Stage

Technology Stage merupakan aspek yang mengukur karakteristik teknologi yang dirasakan dan aktual yang mempengaruhi berbagai perspektif. Jika suatu teknologi memiliki karakteristik yang sangat menarik dari perspektif konsumen, maka mereka akan termotivasi untuk menggunakannya. *Technology Stage* terbagi menjadi tiga kategori yaitu:

- Perceived Technology Newness* (PTN) didefinisikan sebagai tingkat kebaruan dan peningkatan dibandingkan dengan teknologi yang ada di mana kategori ini dapat diklasifikasikan dengan perspektif ‘teknologi ini baru, teknologi ini berbeda, teknologi ini unik dan teknologi ini asli’.

- b. *Perceived Technology Usefulness* (PTU) didefinisikan sebagai tingkat kenyamanan dan utilitas yang dicapai saat menggunakan teknologi di mana indikatornya adalah ‘menggunakan teknologi ini berguna, menggunakan teknologi ini meningkatkan kinerja serta menggunakan teknologi ini meningkatkan produktivitas’.
- c. *Perceived Relative Advantage* (PRA) didefinisikan sebagai manfaat yang dapat dicapai dengan menggunakan teknologi baru dibandingkan dengan teknologi pesaing di mana indikatornya meliputi ‘teknologi ini lebih berkualitas daripada pesaing, teknologi ini memecahkan masalah yang saya hadapi dengan teknologi yang ada’.

Product Stage

Tahap produk mempertimbangkan nilai yang dirasakan dari suatu produk. Persepsi nilai adalah penilaian atas semua keunggulan dan efisiensi suatu produk, yang merupakan motivasi yang mengarah pada perilaku konsumen. Ini mempengaruhi penilaian, preferensi, dan pilihan produk. Secara umum, telah dipahami bahwa evaluasi konsumen terhadap teknologi baru didasarkan pada tanggapan rasional. Selain itu, niat adopsi teknologi dapat dipandu oleh motivasi ekstrinsik dan intrinsik. Motivasi ekstrinsik berkaitan dengan sikap utilitarian, sedangkan motivasi intrinsik adalah sikap hedonis. Studi ini mempertimbangkan nilai-nilai emosional dan rasional dari produk yang mana teknologinya diterapkan sebagai sub-faktor dalam tahap produk. Tahapan product stage terbagi ke dalam 2 sub yaitu:

- a. *Perceived Enjoyment* adalah nilai emosional yang dapat dijelaskan sebagai kesenangan yang dirasakan. Makna kesenangan seperti kegembiraan akan dirasakan ketika menggunakan produk. Indikatornya adalah menggunakan ‘produk ini menarik, menggunakan produk ini menyenangkan dan produk ini sangat nyaman digunakan’.
- b. *Perceived Utility* penilaian suatu produk dari proses penggunaannya. Indikatornya adalah ‘produk ini efektif, produk ini bermanfaat serta produk ini praktis digunakan’.

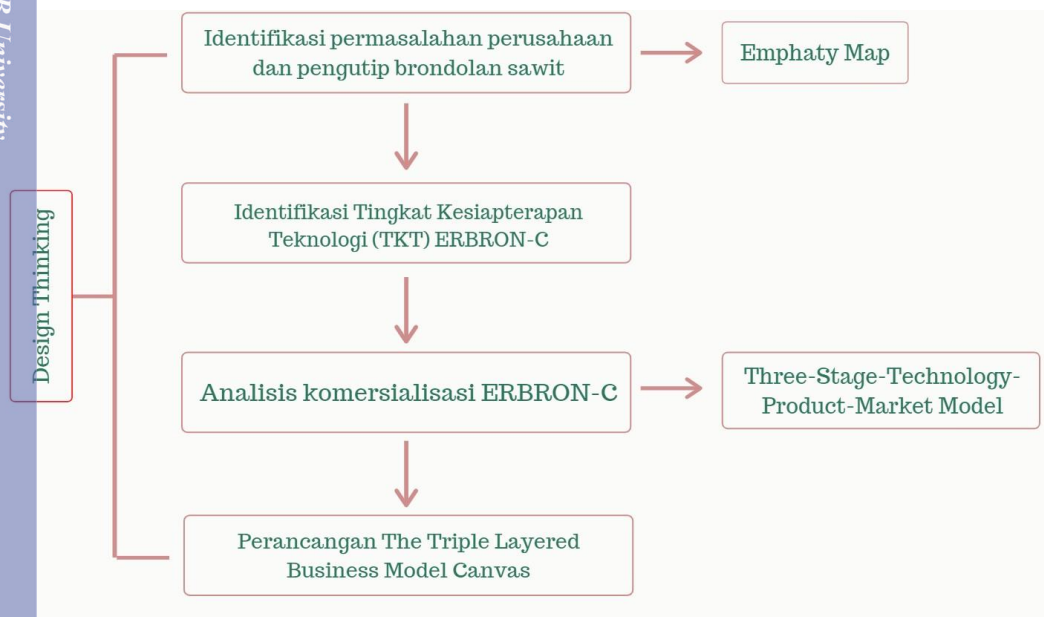
Market Stage

Pada tahapan pasar ini niat membeli dianggap sebagai indikator kemungkinan bahwa kepercayaan dan sikap akan diterjemahkan menjadi tindakan yaitu suatu konversi pembelian. Adopsi produk oleh pengguna merupakan ekspresi dari perubahan perilaku. Perilaku konsumen dipengaruhi oleh faktor psikologis, pribadi, sosial, dan budaya. Faktor psikologis dan personal meliputi sikap, motivasi, kebutuhan, nilai, ego, kepribadian, gaya hidup, karakteristik demografis, dll. Pada tahap *Market Stage*, dapat diidentifikasi ketika mendapat *feedback* yaitu ‘saya membutuhkan produk tersebut’ dan ‘saya akan membayar untuk produk tersebut’.

III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Penelitian ini berlandaskan pada metode *design thinking*. Hal ini membuat kerangka penelitian pada penelitian ini sejalan dengan tahapan dari *customer development*. Kerangka penelitian yang dirumuskan oleh peneliti ditunjukkan pada Gambar sebagai berikut:



Gambar 10 Kerangka penelitian

3.2 Tahapan Penelitian

Identifikasi Karakteristik dan Permasalahan Calon Pengguna

Tahapan ini bertujuan untuk mencari tahu dan memahami permasalahan yang dialami oleh para pengguna. Penelitian didasarkan pada penggunaan metode *design thinking* yaitu *Empathize* dan *define*. Klasifikasi permasalahan dibagi ke dalam dua objek yaitu perusahaan kelapa sawit baik besar maupun kecil dan pengutip brondolan sawit.

Empathize. *Empathize* adalah upaya untuk memahami cara pengguna melakukan berbagai hal dan alasannya, kebutuhan fisik dan emosi pengguna, dan bagaimana pengguna berpikir tentang lingkungannya. *Empathize* pada penelitian ini dilakukan dengan cara *in-depth interview* dengan data yang dikumpulkan secara primer dan sekunder oleh tim inventor dan data sekunder dari *literature review* sebagai penguatnya.

Define. *Define* adalah menyimpulkan permasalahan dan kebutuhan yang perlu untuk diselesaikan. *Define* dilakukan dengan menganalisis karakteristik, permasalahan, dan kebutuhan calon pengguna baik perusahaan atau pengutip brondolan. Pada tahap ini didapatkan peta empati (*empathy map*) berupa kesimpulan dari setiap jenis objek. Tahapan ini akan didapatkan *insight* dari setiap kategori objek dan akan dimasukkan ke

dalam peta empati. Peta empati berfungsi untuk membantu menggambarkan kondisi keadaan yang responden alami secara singkat.

Identifikasi Kesiapterapan Teknologi

Analisis kesiapterapan teknologi (*TRL/Technology Readiness Level*) dilakukan pada tahapan *Ideate*, *prototype* dan *test*. Analisis ini ditujukan untuk mengukur sejauh mana teknologi tersebut siap untuk digunakan. Analisis ini menggunakan analisis eteknikan yang dilakukan oleh tim inventor dalam mengembangkan teknologi ERBRON-C. Selain itu juga memasukan kesiap gunaan teknologi dalam implementasinya pada uji lapang di PTPN VI Jambi dan PTPN VIII. Penjabaran dari Analisis ini bisa dimasukan ke dalam analisis komersialisasi riset dan teknologi selanjutnya.

Analisis Komersialisasi ERBRON-C

Setelah mendapatkan data aktual terkait dengan kesiapterapan teknologi, selanjutnya dilakukan analisis strategi penetrasi pasar dengan menggunakan *Three-Stage-Technology-Product-Market* Model untuk menganalisis proses komersialisasi teknologi (Sun-Young Park 2019). Model ini merevisi model penerimaan teknologi agar lebih akurat mempertimbangkan potensi pasar pada teknologi baru dari perspektif konsumen. Model TPM dirancang untuk memperhitungkan setiap tahap yaitu pengembangan teknologi, pengembangan produk dan pemasaran. Model ini juga memberikan ‘jembatan’ untuk mengatasi *gap* pada teknologi dan pasar. TPM terbagi ke dalam tiga tahapan yaitu *Technology Stage*, *Product Stage*, dan *Market Stage*. Penulis akan memetakan sesuai hasil yang didapat pada analisis kesiapterapan teknologi sehingga proyeksi komersialisasi dipusatkan pada calon pengguna.

The Triple Layer Business Model Canvas (TLBMC)

Tahap terakhir yaitu memetakan hasil dari setiap analisis ke dalam model bisnis. *Tools* yang digunakan yaitu *The Triple Layer Business Model Canvas* (TLBMC) yang dijabarkan pada penelitian Alexandre Joyce dan Raymond L. Paquin pada tahun 2015 adalah alat untuk mendukung eksplorasi TLBMC melengkapi dan memperluas konsep kanvas model bisnis asli Osterwalder dan Pigneur (2010) yang berorientasi ekonomi dengan lapisan kanvas baru yang mengeksplorasi penciptaan nilai lingkungan dan sosial. *Layer* dari bisnis ini menghubungkan interkoneksi antara model bisnis secara eknomis dan hubungannya dengan sosial dan lingkungan (Glaser 2006; Hubbard 2009; Sherman 2012). TLBMC terbagi ke dalam tiga fokus di antaranya:

- Business Model Canvas* (BMC) merupakan *tools* yang diajukan oleh Osterwalder & Pigneur (2010) dalam merumuskan sistematika suatu bisnis secara general di atas media *canvas*.
- Environmental Layer* TLBMC adalah untuk menganalisis dan menilai bagaimana organisasi bisnis dapat menghasilkan lebih banyak manfaat dari pada dampak lingkungan.
- Social Layer* TLBMC adalah memperluas model bisnis asli melalui pendekatan pemangku kepentingan untuk menangkap hubungan timbal balik antara

pemangku kepentingan dan organisasi bisnis. Selain itu juga memberikan dampak sosial dari hubungan tersebut.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan campuran dengan mengumpulkan, menganalisis data, mengintegrasikan temuan, uji lapang dan menarik kesimpulan. Menurut Creswell (2014), metode penelitian campuran merupakan penelitian yang melibatkan penggabungan atau integrasi penelitian serta data kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan untuk mengeksplorasi dan memahami makna dari setiap individu dari masalah sosial atau kemanusiaannya. Pendekatan kualitatif dilakukan peneliti melalui wawancara terhadap tim inventor yang sudah melakukan wawancara secara langsung dan memetakan permasalahan tersebut serta dikuatkan dengan data sekunder sebagai validasi. pada tahap *Empathize (in-depth interview)* peneliti harus menemukan segala hal yang dialami oleh objek dengan cara bercerita. Pendekatan kualitatif terdapat pada tahap pengujian (*test*). Tahapan tersebut dilakukan dengan uji solusi dari produk ERBRON-C. Penelitian kuantitatif merupakan pendekatan untuk menguji teori objektif dengan menguji hubungan antar variabel (Creswell 2014). Variabel ini dapat diukur dengan menggunakan instrumen tertentu dan analisis keteknikan sehingga data jumlah dapat dianalisis dengan menggunakan prosedur statistik.



IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Karakteristik dan Permasalahan Calon Pengguna

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi karakteristik dan permasalahan responden dengan dua tahapan *Design Thinking*, yaitu *Empathize* dan *Define* sebagai berikut:

4.1.1 *Empathize*

Empathize dilakukan dengan *in-depth-interview* dan mengamati aktivitas dari pengutip brondolan sawit. Pada tahap ini juga penulis mengamati implikasi dari aktivitas tersebut kepada perusahaan sawit baik besar maupun kecil. Proses pemanenan tandan buah segar (TBS) kelapa sawit dilakukan dengan menggunakan alat egrek dan dodos. Pada saat pemanenan, brondolan sawit terlepas dari tandannya dan jatuh di sekitar piringan pohon kelapa sawit dan ada pula yang jatuh dengan sendirinya/alami sebagai penanda fraksi panen yang diterapkan perusahaan. Persentase jumlah brondolan yang terlepas dari tandannya cukup besar. Menurut Sihombing (2012), kehilangan produksi (*losses*) merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tidak tercapainya kuantitas dan kualitas produksi yang optimal. Oleh karena itu, pengutipan brondolan sawit merupakan *Standard Operating Procedure* (SOP) yang harus dilakukan setiap perkebunan sawit untuk meminimalisasi kehilangan produksi. Inventor melakukan pengamatan permasalahan dari aktivitas pengutipan brondolan sawit pada PTPN VI. Masalah yang dihadapi seputar aktivitas pengutipan brondolan sawit ini antara lain:

1. Pengutipan secara manual menggunakan tangan tidak optimal karena dalam kurun waktu 5 jam kerja per hari hanya mampu mengumpulkan ± 145 kg pada ± 3 hektare lahan. Sementara lahan yang mesti dijangkau per harinya mencapai 15 hektar. Hal tersebut adalah studi kasus di PTPN VIII. Kondisi tersebut kurang lebih sama berdasarkan keterangan beberapa narasumber perusahaan lain mengenai tidak optimalnya pengutipan menggunakan tangan. Selain itu, Aktivitas pengutipan brondolan sawit merupakan pekerjaan yang berat sehingga dapat menyebabkan terjadinya rasa sakit yang timbul akibat kerja berlebihan pada otot atau yang sering disebut *muscular fatigue* (Putranti 2013).
2. Beberapa perkebunan sawit menggunakan geruk untuk mengutip. Cara ini menyebabkan brondolan tersebut menjadi tergores/ terluka dan memar. Buah kelapa sawit yang sudah matang dan masih segar hanya mengandung 0,1 % Asam Lemak Bebas, tetapi buah-buah yang sudah memar atau pecah dapat mengandung Asam Lemak Bebas (ALB) sampai 50 % hanya dalam waktu beberapa jam saja. Kemudian kegiatan pengutipan brondolan di beberapa perusahaan dilakukan 1 hari setelah pemanenan TBS dengan alasan pengutipan brondolan adalah pekerjaan yang melelahkan dan membutuhkan waktu bagi para pekerja sementara perusahaan tidak memiliki tenaga kerja yang lebih sebagai pengutip brondolan. Apabila buah dibiarkan begitu saja tanpa perlakuan khusus, dalam waktu 24 jam kandungan ALB dapat mencapai 67 % (Ponten 1994). Ini berdampak pada penurunan rendemen minyak sawit dan penurunan umur alat di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) karena kontaminan.

3. Pengutip brondolan akan mendapatkan upah sebesar Rp200 per kilogramnya. Rata-rata pemasukan setiap harinya sebesar Rp29.000. Pendapatan tersebut jauh dari cukup untuk memenuhi kebutuhan primer bagi pengutip brondolan. Hal tersebut yang memicu isu pekerja anak yang muncul karena pengutip brondolan membawa anak mereka untuk membantu proses pengutipan. Perusahaan tidak mempekerjakan anak namun situasi ini dimanfaatkan oleh pihak tidak bertanggung jawab. Urgensi adanya inovasi pengutip brondolan sangat tinggi. Selain menyelesaikan masalah produktivitas dan kualitas, alat pengutip brondolan sawit yang diusulkan ini diharapkan dapat membantu meringankan beban pekerja. Dengan ringannya pekerjaan, mereka tidak perlu mengajak anak mereka ketika akan mengutip brondolan sehingga isu pekerja anak dapat diminimalisasi.
4. Belum ada alat pengutip brondolan yang secara luas digunakan di Indonesia. Beberapa temuan terdahulu belum dapat menyesuaikan kontur perkebunan kelapa sawit yang bergelombang. Selain itu waktu yang terbatas juga menuntut alat yang dapat melakukan perpindahan dengan cepat dan fleksibel.

4.1.2 *Insight Para Ahli*

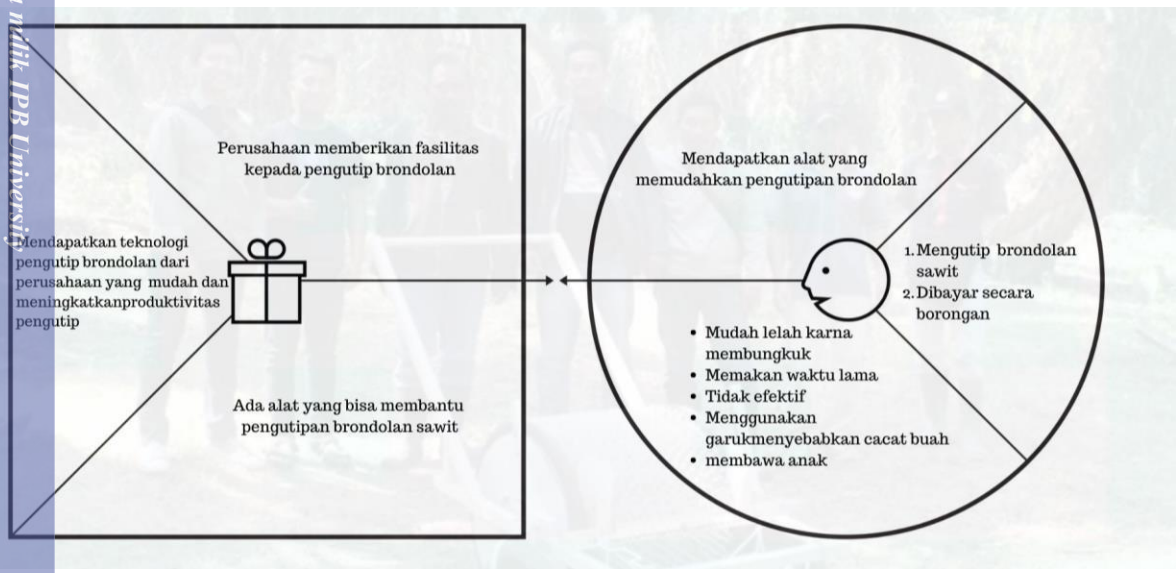
Menurut Ir. Lien Herlina, M.Sc. selaku Direktur Pengembangan Pembelajaran dan Promosi Institut Pertanian Bogor, keterlibatan institusi pendidikan dalam mendorong revolusi sektor pertanian khususnya perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan. Selain dari mempercepat pertumbuhan industri perkebunan kelapa sawit, keberadaan teknologi sederhana ERBRON-C juga dapat memberdayakan masyarakat sekitar. Nilai sosial ini menjadi titik tumpu dari pertumbuhan yang berkelanjutan. Sehingga, industri perkebunan kelapa sawit dapat memberikan keuntungan kepada banyak pihak serta mengurangi isu pekerja anak di lingkungan perkebunan kelapa sawit. Hal tersebut juga sejalan dengan Ketua Bidang Komunikasi Gabungan Pengusaha Kelapa Sawit Indonesia (GAPKI), Tofan Mahdi yang mengatakan berkat sawit wilayah-wilayah terpencil di Indonesia bisa berkembang pada diskusi virtual (28/10/2020)

4.1.3 *Define*

Define dilakukan dengan menganalisis karakteristik, permasalahan, dan kebutuhan pengguna. Dalam melakukan definisi terhadap permasalahan, penulis menggunakan *Value proposition Canvas Analysis* yang terbagi ke dalam 2 objek yaitu user atau pengutip brondolan dan juga perusahaan kelapa sawit. Hal tersebut didasari bahwa terdapat hubungan yang saling terkait antara perusahaan dan juga pengutip brondolan. Umumnya perusahaan sebagai fasilitator dari segala kegiatan yang dilakukan oleh pengutip brondolan. Oleh karena itu pendefinisian yang dilakukan oleh penulis sebagai berikut.

Two-Sided Value proposition Canvas Analysis (Pengutip Brondolan)

Pemetaan dari permasalahan yang terdapat pada pengutip brondolan dilakukan dikarenakan pengutip brondolan yang terlibat langsung dengan aktivitas pengutipan. Dari pemetaan yang dilakukan oleh penulis berdasarkan data yang didapat dan brainstorming dengan inventor, didapatkan bahwa:



Gambar 11 Two-Sided Value Proposition Canvas Analysis (Pengutip Brondolan)

1. Customer Profile

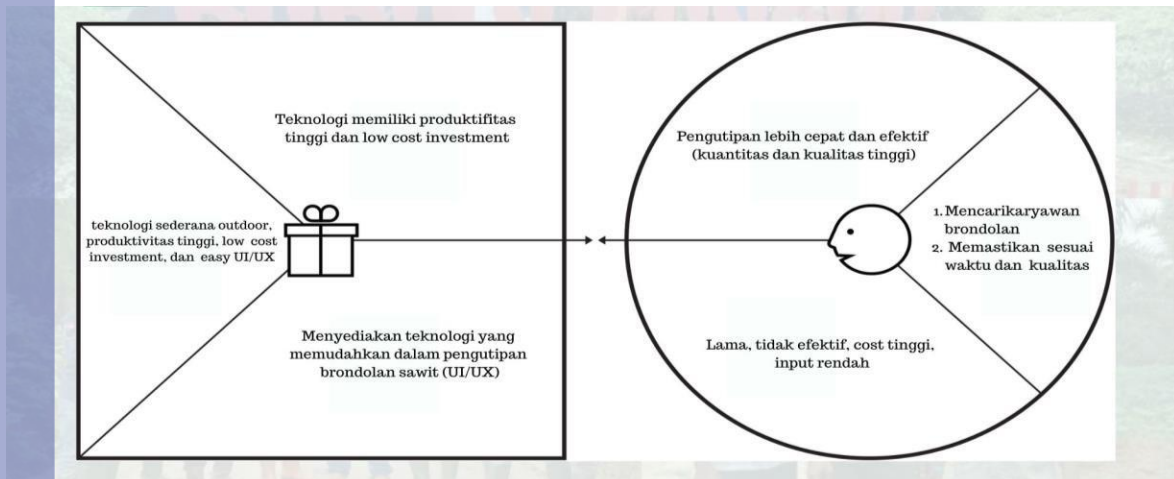
- *Pain* yang dirasakan oleh para pengutip brondolan di antaranya mereka merasa mudah lelah karena terus menerus membungkuk akibat dari pengutipan menggunakan tangan dengan cara manual, hal tersebut juga menimbulkan dampak pengutipan memakan waktu yang cukup lama dan tidak efisien. Pengutip brondolan juga kerap kali menggunakan geruk yang berdampak pada buah yang cacat karena memar dan terluka sehingga pada penghitungan upah buah tersebut tidak dimasukkan ke dalam penghitungan dan yang terakhir adalah mereka merasa terpaksa membawa anak mereka sebagai tambahan tenaga untuk memaksimalkan lahan yang tersedia.
- *Gain* yang diharapkan sebagai satu hal yang ideal di antaranya mendapatkan cara berupa alat yang dapat memudahkan dalam melakukan aktivitas pengutipan brondolan.
- *Customer Jobs* yang merupakan aktivitas yang dilakukan oleh user yaitu mengutip brondolan sawit yang terlepas dari tandannya kemudian menyerahkan hasil kutipannya kepada perusahaan setelah itu dibayar sesuai dengan besaran brondolan yang didapat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

2. Value Proposition

- *Pain Relievers* dari keberadaan teknologi sederhana ERBRON-C sangat bermanfaat karena dapat meringankan beban ataupun *pain* yang ada pada *customer*. Selain itu hal tersebut juga dapat membantu bagi para pengutip brondolan mengubah pekerjaan berat menjadi pekerjaan ringan.
- *Gain Creators* dengan adanya ERBRON-C meningkatkan value bagi *customer* dalam menjalankan aktivitasnya yang diberikan oleh perusahaan.
- *Product and Services* yang ditawarkan oleh perusahaan sebagai hubungan kerjasama antara pengutip brondolan dan juga perusahaan kelapa sawit.

Two-Sided Value proposition Canvas Analysis (Perusahaan Sawit)



Pemetaan para perusahaan sawit dengan *Value proposition Canvas Analysis* dilakukan dengan tujuan untuk memetakan hal-hal yang dirasakan oleh perusahaan sawit dan juga Gambar 12 *Two-Sided Value Proposition Canvas Analysis* (Perusahaan Sawit)

sebagai penyeimbang dari pemetaan pengutip brondolan:

1. Customer Profile

- *Pain* yang dirasakan oleh perusahaan kelapa sawit baik besar maupun kecil adalah pengutipan brondolan dirasa lama, cost yang cukup tinggi dan input brondolan yang terkumpul kepada perusahaan masih dalam kategori yang rendah. Hal tersebut dapat dijelaskan karena proses pengutipan brondolan masih menggunakan cara manual dengan menggunakan tangan. Optimalisasi dalam pengutipan brondolan sangat dibutuhkan oleh perusahaan dikarenakan akan juga meningkatkan konversi nilai CPO dan juga PKO. Menurut Sihombing (2012), kehilangan produksi (*losses*)

merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tidak tercapainya kuantitas dan kualitas produksi yang optimal.

- *Gain* yang diharapkan oleh perusahaan adalah pengutipan dilakukan dengan waktu yang cepat dan hasil yang maksimal.
- *Customer Jobs* bagi perusahaan dalam proses pengutipan brondolan sawit adalah mencari karyawan sebagai pengutip brondolan dan juga memaksimalkan pengutipan sesuai dengan waktu dan kualitas yang ditentukan dalam *Standard Operating Procedure (SOP)*

2. Value Proposition

- *Pain Relievers* dari *pains* yang dirasakan oleh perusahaan adalah hadirnya teknologi sederhana yang memudahkan proses pengutipan brondolan kelapa sawit yang dilakukan oleh karyawan. ERBRON-C dapat menjadi opsi dari *pain* bagi perusahaan.
- *Gain Creators* dengan adanya ERBRON-C dapat menjadi pilihan dengan produktivitas yang tinggi dan juga *low cost investment* sebagai pengadaan kebutuhan operasional perusahaan
- *Product & Services* yang ditawarkan oleh perusahaan sebagai hubungan kerjasama antara pengutip brondolan dan juga perusahaan kelapa sawit. Memiliki kemudahan dalam penggunaan, produktivitas tinggi dan juga *low cost investment*.
- Pemetaan yang dilakukan pada pengutip brondolan dan perusahaan sawit baik besar maupun kecil memvalidasi bahwa keberadaan ERBRON-C memberikan simbiosis mutualisme atau hubungan yang saling menguntungkan bagi kedua belah pihak.

4.2 Identifikasi Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) ERBRON-C

Identifikasi tingkat kesiapterapan teknologi dilakukan dengan tujuan mengukur tindak lanjut dari tingkatan yang didapat sesuai dengan panduan dari Komersialisasi Riset dan Teknologi KBMK 2020:

4.2.1 Strategi Akselerasi

Bila analisis pengukuran dan penentuan mendapatkan TKT 1-5, disarankan untuk merencanakan strategi yang terbaik dalam meningkatkan TKT minimal 3 tingkat ke atas. Hal tersebut termasuk strategi, langkah, serta perkiraan waktu bagi masing-masing kenaikan tingkatan. Termasuk mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan untuk akselerasi di antaranya seperti teknologi, keahlian, dana, material.

4.2.2 Strategi Komersialisasi

Bila analisis pengukuran dan penentuan mendapatkan TKT 6-9, maka disarankan merencanakan strategi bisnis dalam bentuk model bisnis terbaik dalam mengkomersialkan riset dan/atau teknologi tersebut. Analisa menggunakan *Product-Market Fit (Value proposition Design, Alexander Osterwalder 2014), BMC/Business*

Model Canvas (Business Model Generation, Osterwalder 2012), PLC/Product Life Cycle (Levitt 1965), dan GTM/Go-To Market Strategy (Friedman 2002).

Berdasarkan klasifikasi tersebut, ERBRON-C sudah mencapai tingkat TKT 9 dengan penjabaran seperti berikut:

- **Tingkat 1: Prinsip dasar dari teknologi diteliti dan dilaporkan**

Berdasarkan analisis dokumen invensi, alat yang dirancang telah memenuhi sebuah hukum dasar penggunaan teknologi yang akan dikembangkan. Sebagai contoh penjelasan terkait dengan kerangka, desain dan kinerja kolektor seperti yang dijelaskan oleh Sanhaji (2020) melalui tulisan skripsi. Teknologi ERBRON-C dapat lolos TKT level satu dikarenakan tidak mengganggu paten yang sudah ada di Indonesia. Keberadaan ERBRON-C juga menyempurnakan dari temuan-temuan terdahulu.

- **Tingkat 2: Formulasi konsep dan/atau aplikasi teknologi**

Dalam rancangan sebuah alat, pada tingkat 2 dijelaskan kebutuhan peralatan hingga sistem perancangan dalam sebuah analisis desain secara teoritis dan empiris yang sesuai dengan studi literatur yang dirujuk dalam suatu analisis fungsional dan struktural. Penjelasan **terlampir**.

- **Tingkat 3: Pembuktian konsep (*proof-of-concept*) fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental**

Perancangan ERBRON-C sangat terkait dengan karakteristik objek yang akan dikutip, yaitu brondolan sawit dan komponen alat yang berhubungan langsung dengannya. Keilmuan yang diterapkan adalah rancangan teknik, mekanika teknik serta karakteristik teknik bahan pertanian. Perhitungan analitik dan eksperimental **terlampir**.

- **Tingkat 4: Validasi komponen/subsistem dalam lingkungan laboratorium**

Komponen-komponen yang terdapat pada teknologi ERBRON-C juga telah divalidasi dalam lingkungan laboratorium yang dalam hal ini adalah laboratorium manufaktur. Laboratorium manufaktur berperan dalam analisis kelayakan penggunaan alat atau ergonomika alat. Metode ergonomika yang dipakai adalah *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dengan lisensi *software* Catia pada laboratorium desain dan manufaktur serta metode formulir analisis *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Analisis ergonomika **terlampir**.

- **Tingkat 5: Validasi komponen/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan**

Pada proses perancangannya, teknologi ini telah diadaptasikan pada kebutuhan sebenarnya. Kondisi lahan sawit yang beragam dan kebiasaan masyarakat adalah pertimbangan penting dalam perancangan. Kondisi lahan yang beragam diadaptasikan dengan cara menerapkan mekanisme baru, yaitu *clamp mechanism* yang telah diuji fungsional di mana sistem ini akan berfungsi dalam pengutipan brondolan yang efisien.

- **Tingkat 6: Demonstrasi model atau prototipe sistem/subsistem dalam suatu lingkungan yang relevan**

Mitra yang bekerjasama dalam proses pengujian fungsional sistem keseluruhan untuk representasi lingkungan sebenarnya adalah kebun Pendidikan Cikabayan IPB Dramaga dan Kebun Pendidikan IPB-Cargill, Jonggol, Jawa Barat.

- **Tingkat 7: Demonstrasi prototipe sistem dalam lingkungan sebenarnya**

Perancangan teknologi ini telah memperhatikan faktor biaya. Pada prosesnya telah memproyeksikan pemilihan bahan dan alat dan bahan yang dibutuhkan sehingga dapat mengefisienkan pengeluaran dalam perealisasi teknologi pada lingkungan yang sebenarnya. **Data terlampir.**

- **Tingkat 8: Sistem telah lengkap dan handal melalui pengujian dan demonstrasi dalam lingkungan sebenarnya**

Teknologi ERBRON-C sudah melewati proses diuji coba pada mitra yang telah diuji proses fabrikasi dan uji fungsi yang menunjukkan hasil dan tingkat produktivitas yang sesuai dengan harapan. Sehingga, rancangan teknologi ERBRON-C telah memenuhi kualifikasi melalui tes dan evaluasi serta siap untuk dilakukan produksi skala penuh. Dokumentasi **terlampir.**

- **Tingkat 9: Sistem benar-benar teruji/terbukti melalui keberhasilan pengoperasian**

Tingkat ke-9 akan dicapai ketika produk telah diproduksi dan digunakan secara massal dibuktikan dari operasi alat pada uji lapang sebelumnya. Penjelasan **terlampir.**

Berdasarkan penjabaran dari analisis tingkat kesiapterapan teknologi, didapatkan bahwa teknologi ERBRON-C sudah masuk ke dalam tingkat 9. Oleh karena itu, perlu dirumuskan strategi komersialisasi dari teknologi tersebut.

4.3 Manfaat Investasi

Manfaat invensi ERBRON-C adalah:

1. Inovasi alat yang mempertimbangkan aspek ergonomi dapat meminimalisasi risiko kesehatan sehingga meningkatkan kualitas kerja serta meringankan pekerjaan para pemanen.
2. Keunggulan penggunaan alat yang dapat meningkatkan penghasilan 4 kali lipat lebih besar dan mengefisienkan waktu dapat menjadi solusi untuk peningkatan dan ketahanan ekonomi para pekerja, petani, dan perkebunan sawit menghadapi masa *new normal*/ atau pasca-pandemi COVID-19
3. Penerapan dan komersialisasi ERBRON-C berkontribusi dalam sertifikasi *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) serta membantu percepatan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada poin ke-1, ke-3, dan ke-8.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

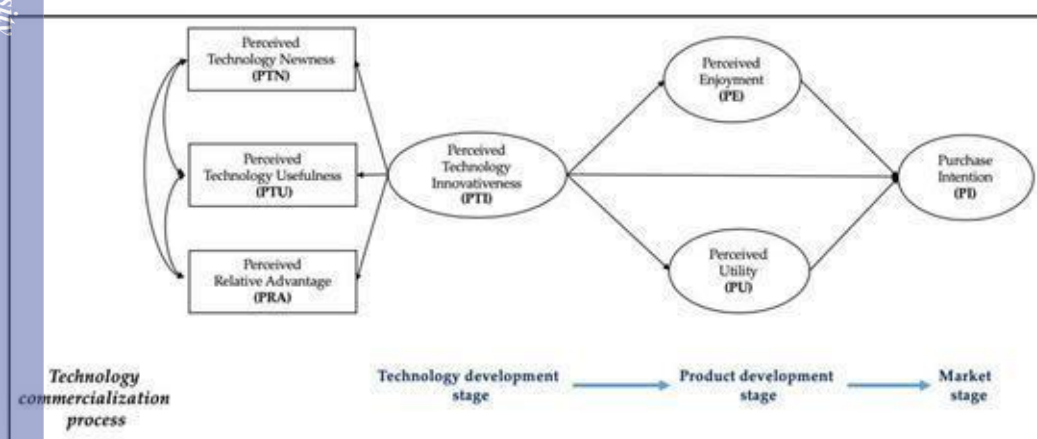
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

4.4 Analisis Komersialisasi ERBRON-C

4.4.1 Model Three-Stage Technology-Product-Market (TPM)

Dalam melakukan analisis komersialisasi teknologi ERBRON-C, penulis menggunakan pendekatan model “*three-stage technology-product-market*” (TPM). Model tersebut memberikan gambaran terkait penerimaan yang lebih akurat untuk mempertimbangkan potensi pasar teknologi baru dari perspektif konsumen. Model *three-stage technology-product-market* (TPM) dirancang untuk memperhitungkan setiap tahap yaitu pengembangan teknologi, pengembangan produk dan pemasaran. Model ini juga memberikan ‘jembatan’ untuk mengatasi *gap* pada teknologi dan pasar.



Gambar 13 *Three-stage technology-product-market* (TPM) model

Dalam melakukan validasi terkait kegunaan teknologi dan kesiapan pasar, penulis menggunakan pertanyaan sesuai pada referensi TPM model yaitu;

1. Apakah evaluasi positif konsumen terhadap karakteristik teknologi secara langsung mempengaruhi niat penerimaannya di masa depan?
2. Apakah penerimaan teknologi dimediasi oleh nilai yang diterima oleh konsumen tentang teknologi yang dihasilkan?

4.4.2 Technology Development Stage

Fase	Factor	Indicator
<i>Technology stage</i>	<i>The perceived technology innovativeness (PTI):</i>	Teknologi ini merupakan teknologi inovatif. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya penghargaan dari KEMENRISTEK BRIN RI dan diutus sebagai perwakilan Indonesia pada Asean-India Grassroot Innovation Forum di Filipina serta menjadi terbaik ke-2, kemudian ERBRON-C

Fase	Factor	Indicator
		juga menjadi invensi terbaik pada Pekan Ilmiah Mahasiswa ke-32, dan mendapat penganugerahan dari Tanoto Foundation sebagai salah satu invensi yang didukung sebagai inovasi baru dalam teknologi perkebunan kelapa sawit
	<i>Perceived Technology Newness (PTN)</i>	Indikator pada <i>stage</i> ini adalah teknologi tersebut baru, berbeda, unik dan original. Hal tersebut dibuktikan dengan teknologi ERBRON-C sudah dalam tahap pengurusan izin paten yang akan disahkan oleh Kemenkumham yang menyatakan bahwa teknologi tersebut baru dan inovatif.
	<i>Perceived Technology Usefulness (PTU)</i>	Pada <i>stage</i> ini indikatornya adalah dengan menggunakan teknologi ini sangat bermanfaat, dapat meningkatkan performa, dan juga meningkatkan produktivitas. Hal tersebut dibuktikan dengan uji coba lapang yang dilakukan oleh tim inventor pada PTPN VI.
	<i>Perceived Relative Advantage (PRA)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>This technology is higher quality than the competition</i> • <i>This technology solves problems I had with existing technology</i>

Technology Development Stage dari ERBRON-C berada pada posisi *Perceived Technology Usefulness (PTU)* di mana PTU didefinisikan sebagai tingkat kenyamanan dan utilitas yang diperoleh saat menggunakan teknologi. Selain dari kebaruan ERBRON-C yang berbeda dari penemuan teknologi sebelumnya, keunikannya terletak dari kemudahan dalam penggunaan ERBRON-C yang sangat fleksibel terhadap dataran perkebunan kelapa sawit yang bergelombang. Serta dari analisis efisiensi serta produktifitas, penyerapan teknologi ERBRON-C memberikan peningkatan sebesar 400%. Hal tersebut dibuktikan dengan penyerapan brondolan yang dilakukan oleh pekerja sebesar 149 kg menjadi 595 kg dalam variabel waktu, jumlah dan lokasi yang sama. Peningkatan produktivitas tersebut sangat bermanfaat bagi input perusahaan dan juga pendapatan para pengutip brondolan untuk meningkatkan kesejahteraan.

4.4.3 Product Stage

<i>Product Stage</i>	<i>Perceived Enjoyment (PE)</i>	Indikator dari <i>stage</i> ini adalah produk yang digunakan menarik, menyenangkan dan juga menyenangkan. Statement tersebut didapatkan ketika tim inventor melakukan penelitian di lapang dan mendapat feedback langsung dari user yaitu pengutip brondolan. Menurut mereka teknologi ERBRON-C hampir sama seperti sapu yang mudah digunakan sehingga menyenangkan dalam pekerjaan yang tergolong pekerjaan berat menjadi pekerjaan yang ringan.
	<i>Perceived Utility (PU)</i>	Indikator dari <i>stage</i> ini adalah produk teknologi yang digunakan efektif, membantu dan juga praktis. Berdasarkan feedback yang didapat dari interaksi langsung dengan pengutip brondolan, ERBRON-C dinilai praktis, efektif dan sangat membantu dalam pengutipan brondolan. Dengan teknologi ini juga perusahaan dapat meningkatkan input brondolan sebagai nilai tambah dari <u>konversi produk akhir nantinya.</u>

Perkembangan produk ERBRON-C berada pada level *Perceived Utility (PU)* di mana sudah berfokus pada kegunaan teknologi dalam penerapannya. Dari beberapa pendapat yang diberikan melalui diskusi dan juga analisis *user experience* didapatkan bahwa ERBRON-C sangat efektif. Penggunaan ERBRON-C mempercepat proses pemungutan brondolan 4x lebih cepat dibandingkan dengan cara manual. *User Interface* ERBRON-C juga didesain sesuai dengan kebutuhan seperti sapu di mana sangat fleksibel terhadap dataran perkebunan yang bergelombang yang mana alat sebelumnya masih kesulitan dalam hal ini. Dengan desain yang minimalis, ERBRON-C sangat praktis untuk digunakan.

4.4.4 Kondisi Saat Ini

Aktivitas dalam melakukan pengutipan brondolan kelapa sawit biasanya dilakukan secara “borongan”. Artinya proses pengerjaan dilakukan dengan Batasan waktu dan luas sedangkan hitungan pembayaran dilakukan dengan melihat hasil yang didapat. Setiap satu pekerja melakukan pemungutan brondolan kelapa sawit dengan luas 12 Ha atau setara dengan 300 pohon kelapa sawit yang telah dipanen. Proses pengerjaan dilakukan dalam kurun waktu 5 jam per hari. Umumnya pendapatan yang didapat yaitu

149 kg brondolan kelapa sawit dikali dengan Rp200-400/kg. Sehingga keluarlah hasil untuk pendapatan pengutip perhari dan juga input bagi perusahaan per harinya. Maka umumnya para pekerja hanya akan mendapatkan Rp29.800 dan input bagi perusahaan sebesar 149 kg brondolan kelapa sawit.

4.4.5 Keberadaan Teknologi ERBRON-C

Analisa dengan adanya bantuan teknologi dilakukan dengan menyamakan variabel dengan kondisi umum yaitu 300 pohon sawit dan 5 jam waktu pengerjaan. Dengan adanya alat pekerja dapat mengumpulkan 595 kg. Sehingga rata-rata pemasukan pekerja dan juga input bagi perusahaan naik sebesar 400%. Penghasilan karyawan akan mencapai Rp119.000. Selain dari membantu efisiensi dan operasional pekerjaan hal tersebut ditujukan untuk memberikan keuntungan kepada kedua belah pihak dalam kesejahteraan. Perusahaan akan meningkatkan input dari brondolan yang terkumpul setiap harinya. Sehingga hal tersebut juga dapat menjadi nilai konversi bagi nilai jual CPO dan juga PKO yang berkaitan dengan pendapatan negara.

4.4.6 Market Stage

Purchase Intention (PI) pada tahapan *Market Stage* merupakan akumulasi dari tahapan sebelumnya yang mengonversi kepercayaan dari manfaat suatu teknologi menjadi suatu produk yang bernilai. ERBRON-C mulai memasuki tahapan *Purchase Intention* (PI) dimana ketertarikan dari produk tersebut dibuktikan dari penawaran yang diberikan oleh beberapa instansi dan institusi. Tawaran tersebut di antaranya PT. Sun Power Nusantara Company sebagai perusahaan manufaktur kelapa sawit yang menawarkan diri menjadi distributor untuk wilayah sumatera, PT. Multi Prima Entakai untuk menjadi distributor di Kalimantan Barat dan permintaan uji lapang lanjutan dari manajer Departemen Continuous Improvement Asian Agri. Dengan ini, ERBRON-C dinilai layak untuk dikomersialisasikan dalam jumlah masal.

4.5 The Triple Layer Business Model Canvas (TLBMC)

Berdasarkan analisis komersialisasi teknologi yang didapat menggunakan *Three-Stage-Technology-Product-Market* maka dapat dinilai teknologi ERBRON-C sudah memasuki tahap komersialisasi awal. Dalam proses perencanaannya penulis mencoba merumuskan perencanaan bisnis dalam bentuk model canvas.

4.5.1 Business Model Canvas ERBRON-C

Key Partners <ul style="list-style-type: none"> • Kemenristek / BRIN • Perusahaan Manufaktur Kelapa Sawit • Financial Institution (Fintech, Bank etc) • Institusi Pendidikan (IPB University) • Koperasi Unit Desa 	Key Activities <ul style="list-style-type: none"> • Pengembangan SDM • RnD • Produksi • Marketing & Sales 	Value Proposition <ul style="list-style-type: none"> • Low Cost • Easy User Interface • Produktivitas tinggi 	Customer Relationships <ul style="list-style-type: none"> • Edukasi penggunaan produk • maintenance • Co-creation • after sales service 	Customer Segments <ul style="list-style-type: none"> • Perusahaan besar kelapa sawit • Perusahaan kecil kelapa sawit
	Key Resources <ul style="list-style-type: none"> • HR • Technology Innovation • Legal • Institution 		Channels <ul style="list-style-type: none"> • Sosial Media • Website • Corporate Partnership • B2B Market Place 	
Cost Structure <ul style="list-style-type: none"> • Sallary • Pemasaran • Sewa infrastruktur • Operasional • Research & Development 		Revenue Streams <ul style="list-style-type: none"> • Sales • Lisence & royalty 		

Gambar 14 *Businnes Model Canvas ERBRON-C*

Customer Segment. Target pasar dari ERBRON-C adalah perusahaan baik perusahaan besar maupun perusahaan kecil. Hal tersebut didasari pada umumnya pengadaan dari fasilitas atau infrastruktur alat disediakan oleh perusahaan. Selain itu *willingness to pay* dari teknologi sederhana tersebut sangat menarik bagi perusahaan karena payback period yang cukup cepat dan menguntungkan bagi kedua belah pihak baik pengutip brondolan dan juga perusahaan kelapa sawit.

Customer Relationship. Dalam menjaga hubungan dengan *customer*, beberapa strategi *customer relationship* di antaranya

- Edukasi penggunaan produk merupakan fasilitas yang ditawarkan kepada perusahaan sebagai bagian dari sosialisasi dan penyuluhan dalam mengaplikasikan produk dan penjelasan details dari ERBRON-C
- *Maintenance* adalah pengecekan secara berkala dari produk ERBRON-C
- *Co-creation* adalah proses pengembangan produk yang melibatkan konsumen sebagai referensi pengembangan dan memberikan informasi paling awal terhadap pengembangan produk dari ERBRON-C
- *After Sales Service* merupakan tawaran yang diberikan kepada *customer*

Customer Channel. Media yang digunakan dalam proses pemasaran produk ERBRON-C yaitu *social media*, *website* dan juga *corporate partnership*. Hal tersebut dikarenakan ERBRON-C bukan produk yang umum dikonsumsi publik dan memiliki segmentasi khusus, maka penjelasan melalui website akan lebih memudahkan dalam penyampaian informasi serta strategi pemasaran pasca-pandemi. *Corporate partnership* sebagai strategi dalam memperpanjang keberlanjutan dari produk ERBRON-C. Selain itu juga ERBRON-C memanfaatkan *B2B Market Place* sebagai memasarkan produk seperti Indotrading dan juga Ralali.

Value proposition. Berdasarkan *Two-Sided Value proposition Canvas Analysis* Permasalahan yang didapatkan oleh user atau pengutip brondolan adalah terkait dengan *user experience* dan juga tingkat efektifitas pengutipan secara manual. Bagi perusahaan, input brondolan yang sesuai dan semakin tinggi akan menjadi pendorong tingkat konversi bagi CPO dan juga PKO. Oleh karena itu, nilai tambah yang ditawarkan kepada *customer* yaitu ERBRON-C dapat meningkatkan produktivitas dalam aktivitas pengutipan brondolan sebesar 4 kali lipat dibandingkan dengan cara manual. Sehingga dapat memberikan input lebih tinggi bagi perusahaan dan juga meningkatkan kesejahteraan para pengutip brondolan dengan naiknya pendapatan. Selain itu, ERBRON-C juga tergolong produk *low cost* bagi perusahaan sawit untuk investasi jangka pendek maupun panjang dibuktikan dengan asumsi *payback period*. Serta kemudahan dari *User Interface* dari ERBRON-C sehingga tidak membutuhkan waktu lama untuk mempelajari cara menggunakannya.

Nilai tambah yang disampaikan para ahli terkait ERBRON-C adalah sebagai adaptasi kebiasaan baru pasca-pandemi. Hal tersebut didasarkan pada mulai dimanfaatkannya teknologi sebagai pencegahan penularan virus covid-19. Selain itu, dengan adanya teknologi ERBRON-C berdasarkan *Increase Ratio of Heart Rate (IRHR)* pengutipan brondolan menjadi pekerjaan yang tergolong pekerjaan ringan. Hal tersebut juga dapat membantu menjaga dari kesehatan tubuh agar tidak rentan terhadap penyakit atau virus covid-19.

Key Activities. Adapun aktivitas utama yang dilakukan dalam komersialisasi ERBRON-C di antaranya pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) untuk meningkatkan kualitas input dan output produksi, riset dan pengembangan dari teknologi ERBRON-C sebagai keberlanjutan dalam jangka panjang dari produk inovasi, produksi fabrikasi dari ERBRON-C dan juga pemasaran.

Key Resource. Kunci sumberdaya yang dimiliki di antaranya sumber daya manusia sebagai peran sentral dari aktivitas hulu sampai hilir ERBRON-C, sertifikasi legal dengan adanya paten, inovasi teknologi yang terus berkembang dengan adanya R&D dan juga institusi pendidikan dan penelitian sebagai wadah pengembangan.

Key Partners. Partner kunci di antaranya pemerintah dalam pengurusan izin, legal, peraturan. *Financial institution* sebagai wadah pendorong dalam memudahkan proses komersialisasi, perusahaan sebagai partner dalam komersialisasi seperti distributor, fabrikasi dan pemasaran. Institusi pendidikan sebagai wadah riset dan pengembangan produk. Masing-masing partner memiliki perannya tersendiri dalam mendukung proses komersialisasi teknologi ERBRON-C.

Cost Structure. Pemetaan struktur biaya yang harus dikeluarkan di antaranya untuk pengembangan SDM, melakukan pemasaran baik online maupun offline, operasional infrastruktur dan juga riset dan pengembangan.

Revenue Structure. Sumber pemasukan utama dari pemasaran ERBRON-C adalah penjualan dari produk itu sendiri. Selain itu dengan adanya lisensi dan juga royalti dari pengajuan hak cipta dari ERBRON-C dalam pemasaran secara publik.

4.5.2 Environmental ERBRON-C

Supplies and Out-sourcing Mesin untuk produksi SDM proses produksi	Production Pabrikasi alat	Functional Value 117 ERBRON-C a week multiplied by amount of users over a period of a year	End-of-Life Remanufaktur	Use Phase Pemeliharaan dan Perbaikan
	Materials • Besi • silicon rubber/fiber rod • spiral baja		Distribution Delivery point logistics	
Environmental Impacts Meminimalisir tumbuh tunas baru		Environmental Benefits Penyerapan brondolan sempurna		

Gambar 15 *Environmental Layer ERBRON-C*

Functional Value. Seperti halnya unit fungsional dalam metodologi *life cycle assessment*, nilai fungsional dimaksudkan untuk memperjelas apa yang sedang diperiksa. Nilai Fungsional didefinisikan sebagai jumlah ERBRON-C yang dikirim seminggu sekali dikalikan dengan jumlah asosiasi selama periode satu tahun.

Materials. Komponen material adalah perluasan dari komponen sumber daya utama (*Key Resource*) dari BMC. Komponen utama tersebut di antaranya besi, silicon rubber atau fiber rod dan juga spiral baja.

Production. Komponen produksi memperluas komponen aktivitas utama dari BMC ke lapisan lingkungan dan menganalisis tindakan yang dilakukan organisasi bisnis dalam menciptakan nilai. Fabrikasi alat menjadi komponen utama pada konteks ini karena orientasi akhirnya adalah produk jadi.

Supplies and Outsourcing. Mirip dengan BMC, keberadaan *Supplies* dan *Outsourcing* adalah pemetaan yang dilakukan oleh organisasi bisnis terhadap infrastruktur yang dimilikinya. Dalam *partnership* yang sangat dibutuhkan dalam fabrikasi alat secara masal di antaranya SDM untuk melakukan fabrikasi dan juga mesin untuk memproduksi.

Distribution. Seperti BMC, distribusi melibatkan pengangkutan barang. Dalam kasus penyedia layanan atau produsen produk, distribusi mewakili sarana fisik yang digunakan organisasi bisnis untuk memastikan akses ke nilai fungsionalnya. Jadi di dalam lapisan lingkungan, kombinasi moda transportasi, jarak yang ditempuh dan berat dari apa yang dikirim yang harus dipertimbangkan. Selain itu, pemetaan logistik pengemasan dan pengiriman mungkin menjadi penting.

Use Phase. Fase penggunaan berfokus pada dampak partisipasi klien dalam nilai fungsional organisasi bisnis atau produk inti. Ini akan mencakup pemeliharaan dan perbaikan produk bila relevan.

End-Of-Life. End-of-life adalah saat klien memilih untuk mengakhiri konsumsi nilai fungsional dan sering kali melibatkan masalah penggunaan kembali material seperti remanufaktur, penggunaan kembali, daur ulang, pembongkaran, pembakaran, atau pembuangan produk.

Environmental Impacts. Komponen dampak lingkungan membahas biaya ekologis dari tindakan organisasi. Dampak lingkungan dengan adanya ERBRON-C Brondolan yang sebelumnya tidak terangkut dan menimbulkan tunas baru akan menyebabkan penurunan produktivitas menjadi lebih terserap sehingga dapat meminimalisasi biaya untuk pembersihan tunas tersebut.

Environmental Benefit. Serupa dengan hubungan antara dampak lingkungan dan biaya, manfaat lingkungan memperluas konsep penciptaan nilai melampaui nilai finansial semata. Secara lingkungan dampak baik yang diberikan adalah penyerapan brondolan yang tercecer menjadi lebih maksimal.

4.5.3 Social Stakeholder Layer

Local Communities <ul style="list-style-type: none"> Koperasi Unit Desa Gapoktan kelapa sawit 	Governance <ul style="list-style-type: none"> Transparansi social driven koperatif 	Social Value <ul style="list-style-type: none"> Memberikan kemudahan operasional petani sawit Mengenalkan penggunaan teknologi tepat guna Meningkatkan kualitas pemanenan kelapa sawit 	Social Culture <p>mempromosikan partisipasi individu dalam penggunaan teknologi tepat guna</p>	End-User <ul style="list-style-type: none"> Mendorong partisipasi petani Akses kepada industri pengolahan Keterbukaan lapangan pekerjaan
	Employees <ul style="list-style-type: none"> New Normal Program Menjaga kesehatan dan keamanan Human Centered Produk Development 		Scale of Outreach <ul style="list-style-type: none"> 0,5% lahan sawit di Indonesia 6.125 petani 	
Social Impacts <ul style="list-style-type: none"> Peningkatan produktifitas petani sawit Efisiensi cost petani sawit Adaptasi new normal era 		Social Benefits <ul style="list-style-type: none"> Menaikan kesejahteraan petani sawit Meningkatkan <i>awareness</i> penggunaan teknologi Meningkatkan devisa negara dari industri perkebunan kelapa sawit 		

Gambar 16 Social Stakeholder Layer ERBRON-C

Social Value. Nilai sosial yang dibawakan dari ERBRON-C adalah memberikan kemudahan operasional bagi para petani atau pengutip brondolan dalam melakukan pengutipan brondolan kelapa sawit. Selain itu juga ini sebagai salah satu cara untuk

meningkatkan kualitas proses pemanenan baik dari aktivitasnya maupun outputnya. Serta yang terakhir sebagai proses mengenalkan penggunaan teknologi tepat guna sebagai salah satu adaptasi pasca-pandemi. Harapannya dengan nilai yang dibawa, perlahan industri perkebunan kelapa sawit akan melibatkan teknologi dalam meningkatkan kualitas aktivitasnya.

Employees. Komponen karyawan memberikan ruang untuk mempertimbangkan pengembangan produk. Hal tersebut didasarkan pada karyawan sebagai sumber informasi akurat dalam melakukan uji coba produk ERBRON-C. Selain itu, karyawan juga berfokus pada kesehatan dan keamanan di mana dengan adanya ERBRON-C dapat menjaga kesehatan karyawan sehingga secara tidak langsung berkorelasi kepada output brondolan yang diberikan kepada perusahaan. Kemudian ini juga merupakan program awal dari adaptasi pandemi. Karyawan diminta agar dapat menyesuaikan dari perkembangan situasi dan kondisi terkini. Memahami esensi dari teknologi dan juga merubah kebiasaan kepada satu hal yang baru.

Governance. Komponen pemerintah memiliki peranan penting yaitu dalam memberikan gambaran struktur dan kebijakan. Dalam hal ini pemerintah menjadi penggerak sosial dalam kampanye adaptasi teknologi. Selain itu kemunculan teknologi tepat guna juga harus didukung oleh pemerintah dengan jaringan dan juga regulasi sebagai bentuk tindakan kooperatif. Serta transparansi dari segala perkembangan yang ada.

Communities. Sementara hubungan ekonomi dibangun dengan mitra bisnis, ada hubungan sosial yang dibangun dengan pemasok dan komunitas lokal. Peran sentral pada bagian akhir dari aktivitas pengutipan brondolan adalah gabungan kelompok tani dan juga koperasi unit desa. Dengan adanya kolaborasi tersebut harapannya bisa menjadi saluran distribusi dan juga sarana edukasi bagi aktor terlibat.

Social Culture. Komponen budaya masyarakat yaitu potensi dampak organisasi terhadap masyarakat secara keseluruhan. Peran yang diberikan yaitu membantu mempromosikan partisipasi individu dalam penggunaan teknologi tepat guna. Semakin sering masyarakat mendapatkan edukasi kualitas masyarakat tersebut akan meningkat. Hal tersebut juga akan mengalirkan semangat baru dalam penerapan teknologi untuk memudahkan segala aktivitasnya.

Scale of Outreach. Scale of Outreach menggambarkan ke dalaman dan luasnya hubungan yang dibangun organisasi bisnis dengan pemangku kepentingannya melalui aktivitas dalam periode waktu. ERBRON-C sendiri menargetkan mencapai 0,5% penggunaannya dari total keseluruhan lahan sawit di Indonesia dalam kurun waktu satu tahun. Dampak sosial tersebut juga setara dengan 6.125 petani atau 73.500 Hektar lahan sawit yang terberdayakan ERBRON-C.

End-Users. Pengguna akhir adalah orang yang 'mengonsumsi' proposisi nilai. Ruang ini berkaitan dengan bagaimana proposisi nilai memenuhi kebutuhan pengguna akhir, berkontribusi pada kualitas hidupnya. Hal tersebut terbagi ke dalam tiga hal yaitu membuka lapangan pekerjaan baru, meningkatkan partisipasi petani atau pengutip brondolan tanpa harus mempekerjakan anak mereka serta memberikan akses kepada industri pengolahan brondolan bagi petani sawit yang memiliki lahan sedikit.

Social Impacts. Dampak sosial yang diberikan dengan adanya teknologi ERBRON-C dan pemetaan sosial stakeholder selain dari adaptasi pasca-pandemi yaitu

efisiensi cost bagi para petani atau pengutip brondolan dan juga peningkatan produktivitas.

Social Benefit. Manfaat sosial adalah nilai sosial positif yang menciptakan aspek dari tindakan organisasi bisnis. Manfaat yang didapat dari aktivitas tersebut di antaranya meningkatkan kesejahteraan petani atau pengutip brondolan sawit, meningkatkan kesadaran penggunaan teknologi di sektor perkebunan kelapa sawit, meningkatkan devisa negara dari kenaikan output perkebunan kelapa sawit.

@facultasitik IPB University

IPB University



V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

1. Kelapa sawit berkontribusi besar pada serapan tenaga kerja dan sumbangan perekonomian nasional sehingga dapat disebut sebagai komoditas unggulan nasional. Akan tetapi pada proses pemanenan kelapa sawit masih banyak permasalahan khususnya pada pengutipan brondolan kelapa sawit di antaranya pengutipan masih menggunakan cara manual, pengutip brondolan mudah lelah karena membungkuk, kesejahteraan ekonomi yang tidak terjamin, sampai isu pekerja anak di perkebunan sawit di Indonesia sebagai dampak beruntun. Setelah mencapai Tingkat Kesiapterapan Teknologi (TKT) kesembilan, maka perlu dirumuskan strategi komersialisasi dari produk teknologi ERBRON-C. Rumusan komersialisasi diawali dengan melakukan analisis terhadap penetrasi teknologi terhadap pasar dengan menggunakan model *Three-Stage-Technology-Product-Market*. ERBRON-C sudah mencapai *Perceived Technology Usefulness* (PTU) pada tahapan *Technology Stage*, *Perceived Utility* (PU) pada tahapan *Product Stage*, dan *Purchase Intention* pada tahapan *Market Stage*.
2. Hasil analisis penetrasi tersebut dituangkan ke dalam bentuk model bisnis berkelanjutan yaitu *The Triple Layer Business Model Canvas*. Hal tersebut dijabarkan dalam tiga bentuk model di antaranya *Business Model Canvas* (BMC) sebagai analisis ekonomi, *Environmental Layer* sebagai analisis lingkungan, dan *Social Layer* sebagai analisis *stakeholder*. Dari analisis yang didapat dirasa sangat penting untuk melakukan komersialisasi segera pada produk ERBRON-C dengan pemetaan model bisnis yang sudah dijabarkan.

5.2 Saran

1. Perlu analisis lanjutan terkait keuangan ERBRON-C yang akurat untuk memberikan gambaran proyeksi beberapa waktu ke depan.
2. Perlu adanya kolaborasi antara inventor, akademisi, bisnis, pemerintah dan komunitas sebagai rencana tindak lanjut oleh para *stakeholder* terlibat dalam merealisasikan konsep komersialisasi teknologi ERBRON-C.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan terhadap komersialisasi teknologi inovasi ERBRON-C.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik harga produsen pertanian subsector tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan rakyat.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2018. Statistik kelapa sawit Indonesia tahun 2018
- [DITJENBUN] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kelapa Sawit 2015 – 2019. Jakarta. Direktorat Jenderal Perkebunan.
- [FAO]. Food and Agricultural Organization. 2020. Early Warning Early Action Report on Food Security and Agriculture (January– March 2020). Rome.
- [ILO] International Labour Organization. 2020. COVID-19 dan world of work: impact and policy responses. Geneva: International Labour Organization Disnakertrans.
- [KEMANTAN] Kementerian Pertanian 2018. Jumlah Tenaga Kerja di Perkebunan Sawit Besar Menurut Provinsi tahun 2018. [Diunduh 2020 November 13]. Tersedia pada: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/12/20/perkebunan-sawit-mampu-menyerap-442-juta-tenaga-kerja>
- [RISTEKDIKTI] Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan. 2017. Pengukuran dan Penetapan tingkat kesiapterapan teknologi.
- [WHO] World Health Organization. Coronavirus Disease (Covid-19) advice for the public. [Diunduh pada 2020 Juli 3]. Tersedia pada: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public#:~:text=Maintain%20at%20least%20a%201,of%20being%20around%20other%20people>.
- Adhi I. 2017. Kasubdit Riset Dasar Dirjen Penguatan Riset dan pengembangan. Pengukuran dan Penetapan Tingkat Kesiapterapan Teknologi.
- Cox. 2020. Coronavirus job losses could total 47 million, unemployment rate may 32%, fed estimates. dikutip dari Ngadi, Ruth M. 2020. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Pendapatan Pekerja di Indonesia [Internet]. [Diunduh 2020 Mei 17]. Tersedia pada: <https://www.cnbc.com/2020/03/30/coronavirus-job-losses-could-total-47-million-unemployment-rate-of-32-percent-fed-says.html>
- Creswell J. 2015. Riset Pendidikan, Yogyakarta [ID]: Pustaka Pelajar
- Dewobroto W. 2012. Penggunaan Business Model Canvas Sebagai Dasar Untuk Menciptakan Alternatif Strategi Bisnis dan Kelayakan Usaha.
- Delis A, Rosmeni. 2018. Pengembangan Komoditas Kelapa Sawit dan Karet serta Dampaknya Terhadap Pendapatan Petani di Kecamatan Pelepat Ilir. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 2(2), 13-14
- Ecommerce Statista. *forecast adjusted for expected impact of covid-19* [Internet]. [Diunduh 2020 Agustus 13]. Tersedia pada: <https://www.statista.com/outlook/243/120/ecommerce/indonesia#market-revenue>
- Fauzia, M. 2020. Sri Mulyani Paparkan Skenario Terburuk Perekonomian RI Akibat Corona. KOMPAS.com [Internet]. [Diunduh 2020 November 11]. Tersedia pada: diakses dari <https://money.kompas.com/read/2020/04/01/104100826/sri-mulyani-paparkan-skenario-terburuk-perekonomian-ri-akibat-corona>
- Goenadi. 2008. Prospective on Indonesian Palm Oil Production Paper Presented on The International Food and Agriculture Policy Council Spring 2008 Meeting. Bogor

- Joyce A. Pigneur Y. Paquin R. 2015. The triple layered business model canvas: a tool to design more sustainable business models.
- Koshle H., Kaur R., Basista R. 2020. Breakdown of Business and Workers in India, Impact of Corona Virus [Internet]. [Diunduh 2020 Maret 25]. Tersedia pada: <http://dx.doi.org/12.2139/ssrn.3557544>.
- Luthfi L. Sukoco I. 2019. *Design thinking* David Kelley & Tim Brown: otak dibalik penciptaan aplikasi gojek. Muhammad
- Osterwalder A., Pigneur Y. 2014. *Busines Model Generation*. Alhi Bahasa oleh Natalia Ruth Sihandri. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Park S, et. al. 2019. Bridging the Gap in Technology Commercialization Process: Using a Three-Stage-Technology-Product-Market Model
- Pedro M. 2017. Evaluating Sustainable Business Models.
- Ponten M. 1994. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Medan. Pusat Penelitian Kelapa Sawit.
- Puspa D. Wilopo. 2017. Pengembangan *Value proposition* dalam pembentukan strategi pemasaran (studi kasus pada PT. Suryaraya Nusatama Surabaya).
- Putranti K. 2013. Studi waktu (time study) Pada Aktivitas Pemanenan Kelapa Sawit di Perkebunan Sari Lembah Subur, Riau. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 2(2),4-5.
- Ramli RR. 2020. Di Jakarta Perusahaan Sudah Terapkan WFH. Kompas.com [Internet]. [Diunduh 2020 Juli 3]. Tersedia pada: <https://money.kompas.com/read/2020/04/06/140800426/di-jakarta-3290-perusahaan-sudah-terapkan-wfh>
- Santoso T. 2020. Mitigasi Dampak Ekonomi Virus Corona [Internet]. [Diunduh 2020 Februari 27]. Tersedia pada: <https://news.detik.com/kolom/d-4913486/mitigasi-dampak-ekonomi-virus-corona>
- Sidik S. 2020. RI Sah Resesi! Sri Mulyani Sebut Ekonomi Bisa -1,7% di Q3. CNBC Indonesia. [Diunduh 2020 November 3]. Tersedia pada: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20201019131421-4-195374/ri-sah-resesi-sri-mulyani-sebut-ekonomi-bisa-17-di-q3>
- Sihombing S,A. 2012. Manajemen Panen Kelapa Sawit di PT. Soefin Indonesia, Perkebunan Bangun Bandar, Serdang Berdagai Sumatra [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Zaharah Z, Galia I., Annisa W. 2020. Impact of Corona Virus Outbreak Towards Teaching and Learning Activities in Indonesia, *Jurnal SALAM*. 7 (3)2356-1459 2654-9050. dikutip dari Taufik. 2020. Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Bisnis dan Eksistensi Platform Online.
- Zaki A, Sukoco I. 2018. Use of *Design thinking* at Digital Technology Consultant Company Indie Labtek. Bandung

@Hak Cipta milik IPIB University

IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara yang dilahirkan di Serang, 6 Mei 1999 dari pasangan Bapak Rudi Hartono dan Ibu Candrasari. Bersyukur penulis bisa menyelesaikan jenjang pendidikan hingga SMA dan bisa melanjutkan kuliah di Sekolah Bisnis IPB Univeristy pada tahun 2017 melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif dalam kegiatan akademik maupun non-akademik. Pada tingkat pertama penulis aktif di organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Program Pendidikan Kompetensi Umum sebagai ketua umum dan juga bergabung menjadi staff divisi humas MPKMB 55. Pada perjalanannya, penulis mengalihkan kesibukan pada tingkat kedua dengan merintis bisnis startup BelanjaBareng.id yang mendapat penghargaan dari berbagai pihak salah satunya adalah kemenristekdikti sebagai terbaik 3 pada ajang Akselerasi Startup Mahasiswa Indonesia. Pada waktu yang sama juga penulis diamanahkan menjadi ketua pelaksana mega event nasional IDEANATION SB IPB 2019 yang bertajuk kewirausahaan. Tingkat ketiga penulis mengakselerasikan dirinya dengan mengikuti berbagai kompetisi nasional dan internasional. Salah satu capaian membanggakan yaitu dinobatkan sebagai Mahasiswa Berprestasi Utama IPB 2020. Serta merintis usaha baru di bidang konveksi yang memberdayakan lebih dari 17 karyawannya. Perjalanan tersebut menghantarkan penulis mencapai titik akhir dari perjalanan jenjang perkuliahan kampus dengan penulisan artikel penelitian yang dikonversi dari kegiatan perlombaan Kompetisi Ilmu Bisnis, Manajemen dan Keuangan (KBMK) 2020 dengan torehan terbaik 1 nasional bidang komersialisasi riset dan teknologi.

@MaqshamulHuda@IPBUniversity

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.