

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan jaman, pola hidup sehat menjadi salah satu tren di era milenial saat ini. Tidak hanya itu, efek pandemi corona juga menjadi pemicu gerakan pola hidup sehat yang sedang dipropagandakan oleh pemerintah. Kesadaran masyarakat akan pentingnya pola hidup sehat ini merupakan salah satu hal yang mendorong peningkatan permintaan produk organik di pasaran. Sebagian orang memilih produk organik khususnya sayuran dikarenakan produk tersebut tidak mengandung bahan kimia berbahaya, sehingga apabila dikonsumsi dalam jumlah besar tidak menyebabkan gangguan kesehatan. Sejak tahun 2010 Departemen Pertanian juga sudah mencanangkan program “Go Organik 2010” agar meningkatkan mutu hidup masyarakat dan kelestarian lingkungan di Indonesia. Sehubungan dengan hal tersebut, pemerintah terus mendukung secara aktif pertanian organik di Indonesia dengan membentuk aturan/regulasi yang meliputi standarisasi, sertifikasi dan pengawasan. Sistem pangan organik ini telah diatur oleh pemerintah dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang pangan organik yang tertuang dalam SNI 01-6729-2010 (SNI Pangan Organik, 2010) (Chrysanthini *et al.* 2017).

Apabila dicermati secara mendalam, kondisi tersebut bisa menjadi potensi besar bagi produsen untuk mengembangkan produk organik di Indonesia. Ditambah lagi volume perdagangan produk organik di Indonesia saat ini masih terbilang rendah. *Supply* saat ini belum bisa mencukupi permintaan pasar yang ada. Padahal Indonesia mempunyai peluang yang besar dengan luas areal pertanian organik terluas keempat di Asia (FIBL dan IFOAM-Organics International 2019).

Tabel 1 Negara dengan area pertanian terluas di Asia

Negara	Luas area pertanian organik (dalam ribu hektar)	Percentase luas area pertanian organik terhadap total area pertanian
China	3 023.00	0.60%
India	1 780.00	1.00%
Kazakhstan	277.14	0.10%
Indonesia	208.04	0.40%
Pilipina	200.06	1.60%
Srilanka	165.55	6.00%
Thailand	91.26	0.40%
Vietnam	58.01	0.50%
Pakistan	51.30	0.10%
Azerbaijan	37.63	0.80%

Sumber: FIBL dan IFOAM (2019)

Sementara itu, Institut Pertanian Bogor mempunyai *Agribusiness and Technology Park* (ATP) yang merupakan model pengembangan agribisnis hortikultura yang mengintegrasikan produksi dan pemasaran dalam satu paket. Produk yang dipasarkan ada dua macam yaitu produk sayuran organik dan produk





sayuran anorganik. ATP bekerjasama dengan petani mitra untuk memenuhi permintaan pasar sayuran organik sehari-hari. Kegiatan yang dilakukan di lingkungan lahan ATP meliputi kegiatan pembibitan, budidaya, dan produksi berbagai macam komoditas sayur baik sayuran organik maupun sayuran anorganik. Kegiatan produksi sayur merupakan kegiatan yang paling mendominasi daripada kegiatan yang lain. Kegiatan produksi sayur di ATP sendiri meliputi pengumpulan, pembersihan, *sortasi and grading*, pengemasan, dan distribusi.

Perumusan Masalah

Pertanian organik memiliki potensi yang besar sehingga banyak dikembangkan oleh berbagai negara. Permintaan pasar yang tinggi menjadi alasan perlunya pengembangan pertanian organik yang lebih luas. Namun saat ini supply sayuran organik masih belum bisa memenuhi keseluruhan permintaan pasar. Seiring dengan peningkatan permintaan pasar yang semakin bertambah maka diperlukan peningkatan produksi guna menjaga stabilitas harga produk. Rendahnya produksi sayuran organik dapat disebabkan juga oleh rendahnya produktivitas dari pekerja yang terlibat. ATP merupakan agroindustri yang mengintegrasikan kegiatan produksi dan pemasaran dalam satu kesatuan. ATP merupakan salah satu contoh agroindustri yang memproduksi sayuran organik secara mandiri. Dalam rangka menunjang produksi sayuran organik ATP telah terpasang *chiller room* sebagai tempat menyimpan produk sebelum didistribusikan dan alat penunjang lainnya untuk mendukung produksi. Kapasitas terpasang untuk produksi sayuran organik saat ini belum digunakan secara optimum. Sehingga masih ada peluang untuk melakukan peningkatan kuota produksi secara optimal guna mendapatkan keuntungan secara maksimal.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sistem kerja dan tata laksana produksi sayuran organik di ATP IPB, merancang produktivitas tata laksana produksi sayuran organik untuk memenuhi kebutuhan lapang, mengetahui biaya produksi sayuran organik, mengetahui hubungan penambahan tenaga terhadap peningkatan keuntungan dan *cost structure*, menganalisis kriteria investasi dan sensitivitas usaha pengemasan sayuran organik, membandingkan beberapa alternatif skenario dan mengetahui kelayakan finansial usaha pengemasan sayuran organik di ATP IPB.

Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada analisis teknologi-ekonomi produksinya khususnya dalam usaha pengemasan sayuran organik. Meliputi analisis teknik, analisis biaya, dan analisis kriteria investasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Sayuran Organik

Menurut Chang dalam Celona (2015), menyatakan bahwa produk organik berarti seluruh produk pertanian yang bebas dari pupuk kimia, bahan kimia atau bahan tambahan sejak permulaan, yaitu seluruhnya dilakukan secara alami. Sayuran organik merupakan komoditas hortikultura yang banyak diminati untuk dikembangkan pada pertanian organik saat ini. Keistimewaan dari sayuran organik adalah mengandung antioksidan 10%-50% di atas sayuran non-organik. Kandungan nitrat dalam sayuran dan buah organik diketahui 25% lebih rendah dari yang non-organik. Hal tersebut membuat sayuran organik layak untuk dikonsumsi dan menyehatkan (Isdiayanti 2007).

Harga Pokok Produksi

Menurut Horngren (2008) menjelaskan harga pokok produksi (*cost of goods manufactured*) adalah biaya barang yang dibeli untuk diproses sampai selesai, baik sebelum maupun selama periode akuntansi berjalan. Sedangkan menurut Mursyidi dalam Munandar 2017 penentuan harga pokok produksi terbagi menjadi dua, yaitu:

1. *Full costing (absorption costing)*

Penetuan harga pokok produk yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi, yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik yang bersifat variabel maupun yang bersifat tetap.

2. *Variable costing (direct costing)*

Penentuan harga pokok produk yang hanya memasukkan unsur-unsur biaya produksi yang bersifat variabel saja.

Tekno-Ekonomi

Analisis teknno-ekonomi adalah analisis yang berkaitan dengan pembangunan proyek yang mencakup beberapa analisis dengan kriteria – kriteria tertentu, yaitu aspek pasar dan pemasaran, aspek teknis teknologis, aspek manajemen operasional, dan aspek finansial (Sari, 2013). Sedangkan menurut Kasmir dan Jakfar (2003), teknno-ekonomi memuat tentang bagaimana membuat sebuah keputusan (*decision making*) dimana dibatasi oleh ragam permasalahan yang berhubungan dengan seorang *engineer* sehingga menghasilkan pilihan yang terbaik dari berbagai alternatif pilihan. Keputusan yang diambil berdasarkan suatu proses analisa, teknik dan perhitungan ekonomi. Dengan definisi ini aspek-aspek ekonomi dari engineering dititik beratkan pada aspek-aspek fisik.

Konsep teknno-ekonomi untuk memecahkan masalah pada penelitian menggunakan indikator efisiensi teknis. Pengertian efisiensi dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif/harga dan efisiensi ekonomi (Soekartawi 2003). Suatu penggunaan faktor produksi dikatakan efisien secara teknis (efisiensi teknis) apabila faktor produksi yang dipakai menghasilkan produksi yang maksimum. Dikatakan efisiensi harga atau efisiensi alokatif apabila nilai dari produk marginal sama dengan harga faktor produksi yang bersangkutan dan dikatakan efisiensi ekonomi apabila usaha tersebut mencapai efisiensi teknis



dan sekaligus juga mencapai efisiensi alokatif atau harga yang ditentukan (Jayanti 2019).

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah

UMKM tertuang dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. UMKM dapat digolongkan menurut kriteria kekayaan bersih. Kriteria kekayaan bersih UMKM termuat pada BAB IV Pasal 6 yaitu usaha mikro merupakan wujud usaha yang memiliki kekayaan bersih paling banyak Rp 50 000 000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha serta memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak Rp 300 000 000. Usaha kecil merupakan wujud usaha yang memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 50 000 000 sampai dengan paling banyak Rp 500 000 000 tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha serta memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp 300 000 000 sampai dengan paling banyak Rp 2 500 000 000. Sementara itu, usaha menengah merupakan wujud usaha yang memiliki kekayaan bersih lebih dari Rp 500 000 000 sampai dengan paling banyak Rp 10 000 000 000 tidak termasuk tanah dan bangunan, dan memiliki penjualan tahunan antara Rp 2 500 000 000 sampai dengan Rp 50 000 000 000.

Analisis Teknik

a. Kapasitas kerja alat dan mesin

Kemampuan kerja suatu alat atau mesin yang dapat digunakan secara optimal untuk menghasilkan volume atau jumlah satuan produk yang dihasilkan selama satu satuan waktu tertentu secara menguntungkan .

b. Produktivitas kerja

Produktivitas kerja adalah perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dengan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*). Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas kerja antara lain: sikap kerja, tingkat ketrampilan, hubungan antara tenaga kerja dan pimpinan organisasi, manajemen produktifitas, efisiensi tenaga kerja, dan kewiraswastaan (Sedarmayanti 2001).

Analisis Biaya

Analisis biaya suatu usaha dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu biaya tetap (*fixed costs*) dan biaya tidak tetap (*variable costs*) (Putra 2019). Biaya tetap ini sebagai biaya yang relatif tetap jumlahnya, dan terus dikeluarkan walaupun produksi yang diperoleh banyak atau sedikit. Menurut Pramudya (2014), biaya tetap adalah jenis-jenis biaya yang selama satu periode kerja tetap jumlahnya. Biaya ini tidak tergantung pada jumlah produk yang dihasilkan (jumlah jam kerja suatu alat atau mesin). Meskipun alat atau mesin tersebut bekerja dalam waktu yang berbeda, atau bahkan tidak dipergunakan untuk bekerja, biaya ini tetap ada dan harus dipertimbangkan, dan besarnya relatif tetap. Biaya-biaya yang termasuk dalam biaya tetap adalah penyusutan dan biaya bunga modal. Sedangkan, biaya tidak tetap adalah biaya langsung yang dipengaruhi oleh target produksi. Biaya tidak tetap (*variable costs*) adalah biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat alat atau mesin



beroperasi dan jumlahnya bergantung pada jumlah jam kerja pemakaian (Pramudya 2014). Perhitungan biaya tidak tetap dilakukan dalam satuan Rp/jam.

Analisis Kriteria Investasi

Menurut Pramudya (2014), kriteria investasi merupakan suatu alat apakah proyek yang akan dilaksanakan layak atau tidak layak. Kelayakan kriteria investasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Net Present Value (NPV)*
2. *Internal Rate of Return (IRR)*
3. *Net Benefit-Cost Ratio (Net B/C)*
4. *Payback Period (PP)*
5. Analisis Sensitivitas

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama kurun waktu 4 bulan dimulai pada bulan Februari hingga bulan Mei 2020 bertempat di *Agribusiness and Technology Park (ATP)* IPB, desa Cikarawang RT003 RW007 Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sayuran organik, meteran, timbangan, stopwatch, laptop, *microsoft office excel*, kalkulator, dan alat tulis.

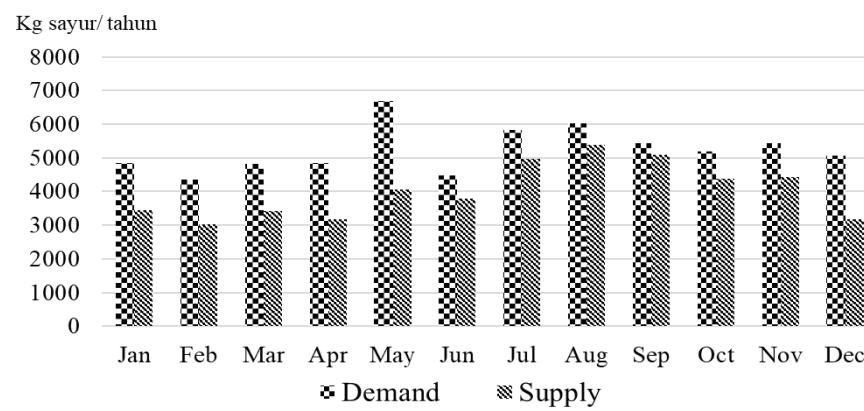
Kerangka Pemikiran Penelitian

Penelitian ini merupakan serangkaian penelitian yang meneliti kegiatan produksi sayuran organik mulai dari kegiatan *on-farm* hingga kegiatan *off-farm*. Sedangkan rangkaian penelitian ini terbagi atas dua topik besar yaitu budidaya dan pasca panen dengan sub topik ergonomika dan teknokonomi. Penelitian dengan topik budidaya dilaksanakan di lahan petani mitra ATP sedangkan penelitian dengan topik pasca panen dilaksanakan di ATP IPB. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang termasuk dalam penelitian dengan topik besar pasca panen sayuran organik. Penelitian pertama menganalisis tentang studi waktu dan beban kerja pada pekerja *packing* sayuran organik di ATP IPB didapatkan hasil tenaga kerja yang optimal dengan jumlah 10 orang pada skenario peningkatan produksi sebesar 20% dan dibutuhkan tenaga kerja yang optimal sebesar 15 orang pada peningkatan produksi sebesar 100%. Selanjutnya penelitian dilanjutkan dengan analisis teknokonomi untuk perancangan sistem kerja dan tata laksana produksi sayuran organik di ATP IPB.

Skenario dirancang bertahap yang dimulai dengan peningkatan produksi sebesar 20% dan meningkat setiap tahunnya sebesar 20% hingga mencapai 100%. Hal ini didasarkan pada *supply* sayuran organik ATP IPB tahun 2019 yang belum bisa mencukupi permintaan pasar sayuran organik ATP tahun 2019 dapat dilihat

pada Grafik 1. Sedangkan kapasitas terpasang saat ini juga belum digunakan secara optimal. Seiring dengan berkembangnya zaman dari tahun ke tahun kesadaran hidup sehat akan menjadi pemicu dalam peningkatan permintaan produk organik. Pergeseran pola hidup masyarakat yang lebih mementingkan kualitas kesehatan, baik kesehatan manusia maupun kesehatan lingkungan (Hubeis 2013). Sehingga potensi untuk peningkatan produk organik semakin luas. Namun, proses peningkatan produksi harus diiringi dengan produktivitas tenaga kerja yang optimal guna mencapai produksi yang optimal. Rincian target produksi dari kelima skenario yang dirancang dapat dilihat pada Lampiran 5 sedangkan untuk rincian besar kelima skenario dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- Skenario I yaitu peningkatan produksi sayuran organik sebesar 20% dari supply sayuran organik ATP sebesar 58 025 kg sayur/tahun.
- Skenario II yaitu peningkatan produksi sayuran organik sebesar 40% dari supply sayuran organik ATP sebesar 67 696 kg sayur/tahun.
- Skenario III yaitu peningkatan produksi sayuran organik sebesar 60% dari supply sayuran organik ATP sebesar 77 366 kg sayur/tahun.
4. Skenario IV yaitu peningkatan produksi sayuran organik sebesar 80% dari supply sayuran organik ATP sebesar 87 037 kg sayur/tahun.
5. Skenario V yaitu peningkatan produksi sayuran organik sebesar 100% dari supply sayuran organik ATP sebesar 96 708 kg sayur/tahun.



Grafik 1 Supply demand ATP IP tahun 2019

Analisis perancangan sistem kerja dan tata laksana produksi sayuran organik di ATP dimulai dengan mengetahui dan memahami faktor-faktor dan parameter yang berpengaruh terhadap keberhasilan perancangan sistem kerja dan tata laksana produksi. Penentuan elemen kerja, asumsi dan batasan masalah dilakukan untuk membatasi penelitian yang akan dilakukan dan ditentukan berdasarkan kondisi lapang *supply* sayuran organik saat ini. Ada 9 komoditas yang masuk ke dalam kategori sayuran organik yaitu bayam hijau, bayam merah, caisim, kangkung, pakcoy, kailan baby, curly kale, daun ginseng dan selada keriting. Tahapan selanjutnya adalah dengan menganalisis biaya investasi yang hanya terkait dengan produksi sayuran organik. Kegiatan produksi terdiri dari beberapa kegiatan yang saling terintegrasikan serta membutuhkan analisis lebih lanjut untuk meminimumkan resiko kegagalan dalam pengambilan keputusan. Aspek yang dianalisis terhadap perancangan sistem kerja dan tata laksana produksi sayuran organik adalah aspek teknik, aspek biaya, dan aspek kriteria investasi. Teknik yang dilakukan dalam analisis teknok-ekonomi perancangan sistem kerja dan tata laksana



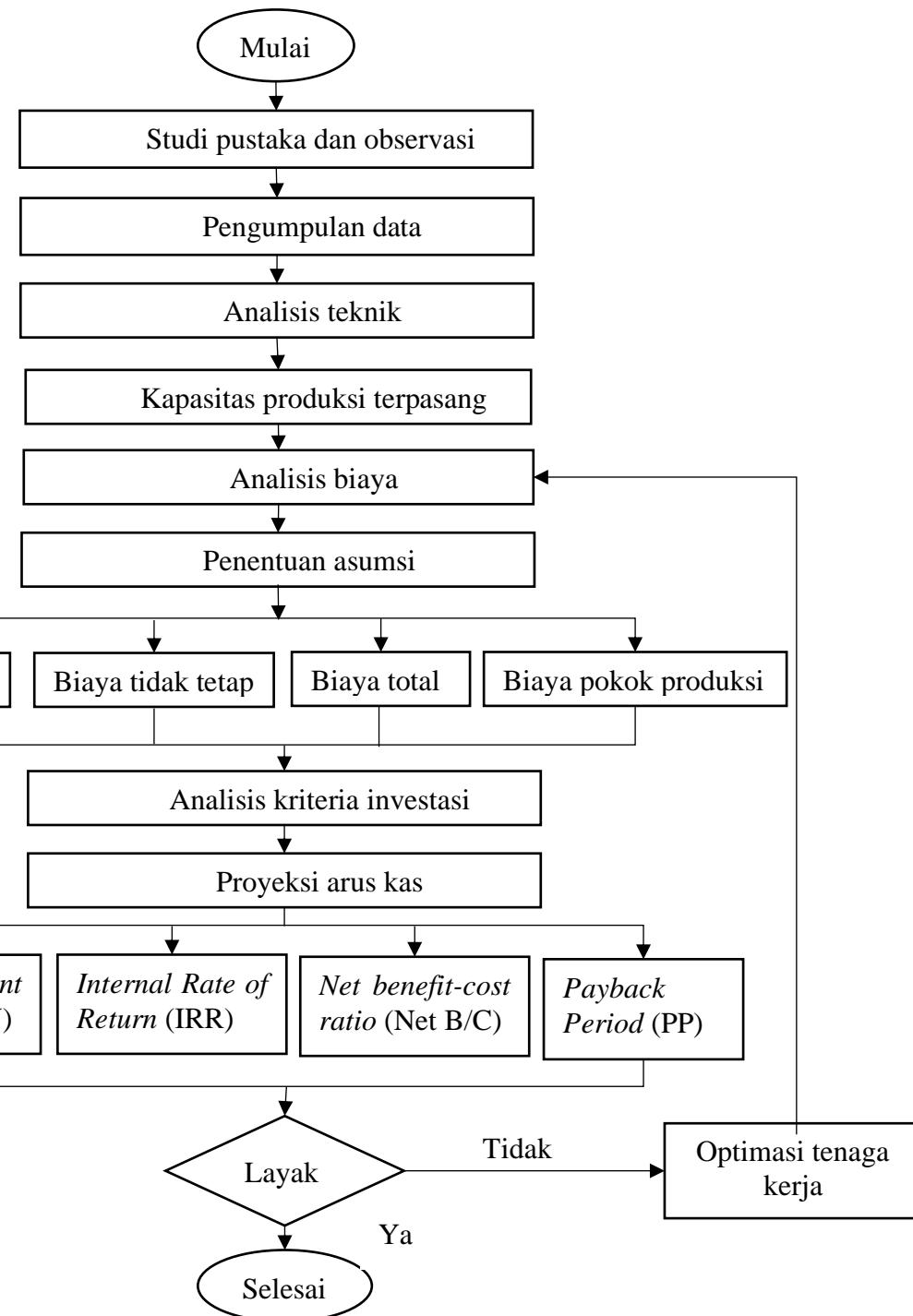
produksi sayuran organik di ATP adalah dengan melakukan studi pustaka sekaligus mempelajari proses produksi sayuran organik di ATP IPB. Pengumpulan data dan informasi di lapangan akan dilakukan dengan cara pengamatan, pengukuran, dan wawancara terhadap pihak terkait. Setelah data dan informasi yang dibutuhkan sudah mencukupi, kemudian dilakukan tabulasi data dan analisis pada setiap skenario yang disusun. Diagram alir kerangka pemikiran sebagai langkah-langkah penelitian disajikan pada Gambar 2.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa prosedur asumsi dan pendekatan sebagai dasar dalam melakukan perhitungan dan analisis. Asumsi dan pendekatan yang digunakan terdiri dari:

- a. Bangunan dihitung dengan sistem sewa seperti yang ditetapkan untuk kegiatan usaha di rumah pemotongan hewan IPB dengan ketentuan sewa Rp 987 000/ m² tahun dalam kurun waktu penyewaan selama 10 tahun.
- b. Umur ekonomis mesin pendingin adalah 10 tahun, sedangkan umur fasilitas bangunan adalah 20 tahun dengan nilai akhir sebesar 10% dari harga awal.
- c. Umur ekonomis fasilitas penunjang seperti timbangan dan lain-lain diasumsikan sesuai kondisi di lapangan.
- d. Biaya overhead yang meliputi biaya tidak langsung dan biaya investasi bersama tidak diperhitungkan dikarenakan usaha pengemasan sayuran organik merupakan sebagian kecil usaha yang dijalankan oleh ATP IPB.
- e. Harga yang digunakan dalam perhitungan adalah harga yang berlaku pada waktu penelitian.
- f. Pendapatan dan pengeluaran dianggap tetap sepanjang umur ekonomis alat.
- g. Tingkat suku bunga (*discount rate*) adalah tingkat bunga yang diperkirakan dan dipakai untuk mendiskon pembayaran dan penerimaan dalam satu periode. Besarnya *discount rate* adalah 10% (SBDK OJK 2019).
- h. Usaha penanganan pascapanen sayuran organik segar beroperasi selama 24 hari dalam 1 bulan selama 12 bulan.

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



Gambar 1 Diagram alir prosedur penelitian

Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan pada analisis teknico-ekonomi adalah melakukan analisis masalah dan meneliti aspek-aspek yang berhubungan dengan perancangan sistem pascapanen sayuran organik tersebut yaitu aspek teknik, aspek biaya, serta



aspek kriteria investasi. Pelaksanaan studi kelayakan ini terdiri dari pengumpulan data dan analisis data.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dalam kurun waktu 4 bulan mulai dari bulan Februari hingga Mei 2020. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer didapatkan dengan cara observasi kondisi lapang dan wawancara dengan pihak-pihak terkait. Data primer yang diambil antara lain investasi yang terkait dengan usaha yang diteliti, data *supply* sayuran organik tahun 2019, data permintaan sayuran organik tahun 2019, data jumlah sayuran organik yang dihasilkan, kapasitas alat dan mesin, harga bahan baku sayuran organik per kilo, fasilitas yang tersedia dan digunakan pada pengemasan sayuran organik di ATP. Data sekunder merupakan data yang diolah lebih lanjut yang diperoleh dari instansi-instansi terkait, seperti internet, literatur yang relevan seperti jurnal, buku teks, dan sebagainya serta penelitian-penelitian terdahulu yang dapat dijadikan bahan referensi yang berhubungan dengan penelitian ini.

Pengolahan Data

Data dan informasi yang sudah diperoleh akan diolah dengan bantuan komputer melalui program *Microsoft Office Excel* dan kalkulator. Setelah itu, dikelompokan dan disajikan dalam bentuk tabel (tabulasi), kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk mempermudah proses analisis data. Analisis secara kuantitatif dilakukan terhadap aspek teknik, aspek biaya, serta aspek kriteria investasi. Analisis teknik dapat dihitung menggunakan persamaan rendemen dengan cara membandingkan antara hasil akhir dan berat awal produk. Analisis biaya tetap (*fixed cost*) terdiri dari biaya penyusutan (depresiasi) serta biaya modal dan asuransi. Menurut Pramudya (2014), dalam perhitungan biaya penyusutan terdapat empat metode yang bisa digunakan. Salah satu metode yang paling mudah dan cepat adalah metode garis lurus. Pada metode ini biaya penyusutan dianggap sama setiap tahun, atau penurunan nilai suatu alat tetap sampai akhir umur ekonomisnya. Persamaan penyusutan tidak memperhitungkan bunga modal.

$$D = \frac{PS}{N} \quad (1)$$

Dimana:

D = Biaya penyusutan (Rp/tahun)

P = Harga awal (Rp)

S = Harga akhir dimana 10% dari harga awal (Rp)

N = Umur ekonomis (tahun)

Sedangkan bunga modal dan asuransi diperhitungkan untuk mengembalikan nilai modal yang ditanam sehingga pada akhirnya umur peralatan diperoleh suatu nilai uang yang *present value* nya sama dengan nilai modal yang ditanam. Menurut Pramudya (2014), biaya bunga modal dan asuransi (I) ditentukan dengan persamaan:

$$I = \frac{i P (N+1)}{2N} \quad (2)$$



Dimana:

- I = Bunga modal dan asuransi (Rp/tahun)
- i = Tingkat bunga modal dan asuransi(%/tahun)
- P = Harga awal (Rp)
- N = Umur ekonomis (tahun)

Jadi jumlah biaya tetap adalah :

$$BT = D + I \quad (3)$$

Dimana:

- BT = Biaya tetap (Rp/tahun)

Biaya tidak tetap (*variable costs*) adalah biaya-biaya yang dikeluarkan pada saat produksi dan jumlahnya bergantung pada jumlah sayuran organik yang diproses. Perhitungan biaya tidak tetap dilakukan dalam satuan Rp/kg. Sedangkan biaya upah pengemasan dihitung dalam (Rp/hari). Biaya tidak tetap terdiri dari:

Biaya bahan baku

$$BB = \text{harga beli sayuran (Rp/kg)} \times \text{jumlah sayur (kg/tahun)} \quad (4)$$

Biaya kemasan

$$BK = \text{harga kemasan per unit kemas (Rp/200 gram)} \times 5 \times \text{jumlah sayur (kg/tahun)} \quad (5)$$

Biaya upah pengemasan

$$BP = \text{upah per hari (Rp/orang hari)} \times \text{jumlah pekerja (orang)} \times 24 \text{ hari} \times 12 \text{ bulan (Rp/tahun)} \quad (6)$$

Jadi jumlah biaya tidak tetap adalah:

$$BTT = BB + BK + BP \quad (7)$$

Dimana:

- BTT = Biaya tidak tetap (Rp/tahun)

Biaya total merupakan biaya keseluruhan yang dipergunakan untuk mengoperasikan suatu mesin pertanian. Menurut Pramudya (2014), biaya total mesin pertanian per jam dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$B = BT + BTT \quad (8)$$

Dimana:

- B = Biaya total (Rp/tahun)
- BT = Biaya tetap (Rp/tahun)
- BTT = Biaya tidak tetap (Rp/tahun)

Menurut Pramudya (2014), harga pokok produksi adalah biaya yang diperlukan suatu mesin pertanian untuk setiap unit produk. Harga pokok dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$HPP = \frac{B}{K} \quad (9)$$

Dimana:

HPP = Harga pokok produksi (Rp/unit produk, misalnya Rp/kg, Rp/l, atau Rp/Ha)
 K = Kapasitas (unit produk/jam, misalnya kg/jam, l/jam, atau Ha/jam)

Break Even Point (BEP) atau biasa juga disebut titik impas adalah kapasitas atau volume produksi yang dapat menghasilkan pemasukan uang sekedar cukup untuk menutupi biaya total (Patiwiri 2006). BEP *mix product* dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$BEP \text{ total} = \frac{BT}{1-(BTT-I)} \quad (10)$$

$$BEP \text{ unit} = \frac{BEP \text{ total}}{I \times P} \quad (11)$$

Dimana:

BEP = Titik impas produksi beras (kg/tahun)
 BT = Biaya tetap produksi beras (Rp/tahun)
 BTT = Biaya tidak tetap produksi beras (Rp/kg)
 I = Pendapatan (Rp/tahun)
 P = Jumlah per unit produk (kg)

Analisis kriteria investasi terdiri dari arus kas (*cash flow*), *net present value* (NPV). Menurut Pramudya (2014), untuk menentukan nilai kriteria investasi, pada tahap awal perlu melalui langkah perhitungan yang sama, yaitu penyusunan arus kas pada setiap tahun selama umur proyek, baik untuk arus biaya maupun manfaat. Kemudian, dapat dihitung nilai sekarang (*present value*), dengan menggunakan *discount factor* (DF), yang rumusnya sebagai berikut:

$$DF = \frac{i}{(1+i)^t} \quad (12)$$

Dimana:

i = Tingkat bunga modal (%/tahun)
 t = Tahun yang sedang berjalan

Net Present Value (NPV) merupakan perbedaan antara nilai sekarang (*present value*) dari manfaat dan biaya. Dengan demikian, apabila NPV bernilai positif, dapat diartikan juga sebagai besarnya keuntungan yang diperoleh dari proyek. Sebaliknya NPV yang bernilai negatif menunjukkan kerugian. Menurut Pramudya (2014), NPV dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$NPV = \sum_{i=0}^n (Bt - Ct) (DF) \quad (13)$$

Dimana :

Bt = Manfaat pada tahun ke t
 Ct = Biaya pada tahun ke t
 DF = Discount factor





n = Waktu umur proyek

Dari perhitungan NPV yang diperoleh dapat diambil keputusan yaitu jika $NPV > 0$, maka proyek layak untuk dilaksanakan; jika $NPV < 0$, maka proyek tidak layak untuk dilaksanakan; jika $NPV = 0$, maka proyek dikatakan berada dititik impas.

Menurut Pramudya (2014), nilai IRR merupakan suatu tingkat pengembalian modal yang digunakan dalam suatu proyek, yang nilainya dinyatakan dalam persen per tahun. Nilai IRR merupakan nilai tingkat bunga, dimana nilai NPV-nya sama dengan nol. Dalam persamaan dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$IRR = i + \frac{NPV'}{NPV' - NPV''} (i'' - i') \quad (14)$$

Dimana:

IRR = Internal Rate of Return

i' = Tingkat suku bunga yang menghasilkan NPV positif

i'' = Tingkat suku bunga yang menghasilkan NPV negatif

NPV' = NPV yang bernilai positif

NPV'' = NPV yang bernilai negatif

Dari perhitungan IRR yang diperoleh dapat diambil keputusan yaitu jika $IRR \geq$ tingkat bunga modal, maka proyek layak untuk dilaksanakan, jika $IRR <$ tingkat bunga modal, maka proyek tidak layak untuk dilaksanakan.

Menurut Pramudya (2014), untuk menghitung net B/C sebelumnya perlu menghitung nilai NPV_{B-C} setiap tahun selama umur proyek. Kemudian nilai net B/C dapat dihitung dari perbandingan jumlah NPV_{B-C} yang bernilai negatif. Dalam bentuk persamaan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Net } \frac{B}{C} = \frac{+ NPV_{B-C} \text{ positif}}{- NPV_{B-C} \text{ negatif}} \quad (15)$$

Dimana:

NPV_{B-C} positif = $\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$ untuk semua NPV_{B-C} positif

NPV_{B-C} negatif = $\sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$ untuk semua NPV_{B-C} negatif

Dari hasil perhitungan BC ratio, pengambilan keputusan dapat dilakukan berdasarkan kriteria berikut:

Jika $B/C > 1$, maka proyek layak untuk dilaksanakan dan jika $B/C < 1$, maka proyek tidak layak untuk dilaksanakan

Payback Period (PP) merupakan jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan investasi awal yang digunakan dalam suatu produksi. PP diartikan sebagai jangka waktu pada saat NPV sama dengan nol. Nilai NPV berbanding terbalik dengan PP. Jika nilai NPV semakin besar, maka nilai PP semakin mengecil dan demikian pula sebaliknya. PP dirumuskan sebagai berikut :

$$PP = n + \frac{(a-b)}{(c-b)} \times 1 \text{ tahun} \quad (16)$$

Dimana:



N = Tahun terakhir dimana jumlah arus kas masih belum bisa menutup investasi awal

a = Jumlah investasi awal (Rp)

b = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke- n

c = Jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke- n+1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Biaya

Arus Biaya (*Outflow*)

Arus biaya dipengaruhi oleh komponen biaya yang dikeluarkan oleh produksi sayuran organik di ATP IPB mencangkup biaya investasi dan reinvestasi, biaya operasional yang terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap. Adapun penjelasan masing-masing biaya tersebut sebagai berikut:

a. Biaya Investasi dan Biaya Reinvestasi

Biaya investasi dikeluarkan pada saat usaha mulai dijalankan. Tujuannya agar memperoleh keuntungan dalam periode tertentu selama usaha dijalankan. Rincian biaya investasi untuk produksi sayuran organik yang dikeluarkan oleh ATP IPB dapat dilihat pada Tabel 2. Besarnya biaya investasi yang dikeluarkan adalah Rp 766 388 000 yang terdiri dari biaya *chiller room*, *sealer*, timbangan digital (meja), timbangan digital (lantai), keranjang sayur, *box styrofoam*, *cutter*, *tape dispenser*, *hand truck*, meja dan kursi packing, dan lampu 20 W. Biaya investasi dikeluarkan dalam rangka menunjang kegiatan produksi sayuran organik yang dikeluarkan diawal, namun biaya tersebut setiap tahunnya mengalami penyusutan dengan proporsi yang berbeda.

Tabel 2 Biaya investasi produksi sayuran organik

No	Investasi	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Harga Total (Rp)
1	<i>Chiller</i>	1	Unit	60 000 000	60 000 000
2	<i>Sealer</i>	1	Unit	760 000	760 000
3	Timbangan digital (lantai)	1	Unit	1 750 000	1 750 000
4	Timbangan digital (meja)	4	Unit	1 500 000	6 000 000
5	Keranjang sayur	50	Unit	95 000	4 788 000
6	<i>Box styrofoam</i>	22	Unit	25 000	560 000
7	<i>Cutter</i>	4	Unit	15 000	60 000
8	<i>Tape dispenser</i>	2	Unit	25 000	50 000
9	<i>Handtruck</i>	1	Unit	300 000	300 000
10	Meja dan kursi packing	4	Set	250 000	1 000 000
11	Lampu 20W	4	Unit	55 000	220 000
12	Sewa Bangunan	1	Unit	690 900 000	690 900 000
Total (Rp)					766 388 000

Seluruh barang investasi tersebut mengalami penyusutan setiap tahunnya yang dipengaruhi oleh umur ekonomisnya. Umur ekonomis dari setiap barang investasi berbeda-beda. Hal tersebut didasarkan pada kelayakan suatu barang untuk digunakan dan masih memiliki fungsi yang baik dalam kurun waktu tertentu. Sebagai contoh *chiller room, sealer, timbangan, tape dispenser, handtruck*, serta meja dan kursi *packing* memiliki umur ekonomis 10 tahun yang artinya barang tersebut masih layak digunakan dan berfungsi sebagaimana mestinya dalam kurun waktu 10 tahun setelah waktu pembelian. Begitupun dengan keranjang sayur, *box styrofoam, cutter*, dan lampu memiliki umur ekonomis 5 tahun. Perhitungan nilai penyusutan diperoleh dengan metode garis lurus yaitu harga awal dikurangi harga akhir dan dibagi dengan umur ekonomisnya. Harga akhir ditentukan nilainya sebesar 10 persen dari harga awal. Nilai penyusutan dari setiap barang investasi berbeda-beda yang dipengaruhi oleh harga awal dan harga akhir barang investasi, serta umur ekonomisnya dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai penyusutan termasuk kedalam komponen biaya tetap, sedangkan harga akhir dari setiap barang investasi dimasukkan sebagai nilai tambah barang diakhir tahun umur ekonomis sebelum membeli barang investasi baru yang sama (Putra 2019).

Tabel 3 Nilai penyusutan dari investasi barang produksi sayuran organik di ATP

No	Investasi	Umur ekonomis (tahun)	Harga Akhir (Rp)	Penyusutan (Rp/tahun)
1	<i>Chiller</i>	10	6 000 000	5 400 000
2	<i>Sealer</i>	10	76 000	68 400
3	Timbangan digital (lantai)	10	175 000	157 500
4	Timbangan digital (meja)	10	600 000	540 000
5	Keranjang sayur	5	478 800	861 840
6	<i>Box styrofoam</i>	5	56 000	100 800
7	<i>Cutter</i>	5	6 000	10 800
8	<i>Tape dispenser</i>	10	5 000	4 500
9	<i>Handtruck</i>	10	30 000	27 000
10	Meja dan kursi packing	10	100 000	90 000
11	Lampu 20W	5	22 000	39 600
12	Sewa bangunan	10	69 090 000	62 181 000
Total (Rp)				69 481 440

Total nilai penyusutan barang investasi untuk produksi sayuran organik tersebut mencapai Rp 69 481 440 per tahun dengan nilai total akhir barang investasi sebesar Rp 76 638 800. Umur ekonomis akan mempengaruhi nilai akhir dan nilai penyusutan. Semakin besar umur ekonomis akan memiliki nilai penyusutan yang cukup besar dan memiliki harga akhir di akhir umur ekonomis yang cukup besar. Sedangkan, jika umur ekonomis semakin kecil maka akan mempunyai nilai



penyusutan dan harga akhir yang kecil bahkan relatif tidak mempunyai harga akhir. Maka dari itu perlu pergantian barang investasi yang sudah habis umur ekonomisnya agar barang tersebut dapat digunakan secara optimal. Begitupun dengan produksi sayuran organik di ATP yang perlu mengeluarkan biaya kembali setelah habis umur ekonomisnya yaitu biaya reinvestasi seperti pada Tabel 4. Biaya reinvestasi dimulai pada tahun ke-5 hingga tahun ke-10 yang dikeluarkan tepat setelah habis umur ekonomisnya.

Tabel 4 Biaya reinvestasi produksi sayuran organik

No	Investasi	Harga Total (Rp)
1	Keranjang sayur	4 788 000
2	Box styrofoam	560 000
3	Cutter	60 000
4	Lampu 20W	220 000
Total (Rp)		5 628 000

a. Biaya Operasional

Biaya operasional merupakan biaya total yang berhubungan dengan kegiatan operasional produksi sayuran organik, biaya operasional terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap.

(i) Biaya Tetap

Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan secara tetap selama satu periode kerja. Biaya tersebut tidak tergantung pada jumlah produk yang dihasilkan dan dikeluarkan dengan jumlah yang relatif sama setiap tahunnya. Komponen biaya tetap yang terdapat pada produksi sayuran organik antara lain biaya penyusutan investasi dan biaya listrik. Biaya tetap yang tidak terkait langsung dengan produksi dalam penelitian ini tidak diperhitungkan. Hal tersebut dikarenakan usaha produksi sayuran organik merupakan sebagian kecil usaha yang dijalankan oleh ATP. Sehingga apabila diikutkan dalam perhitungan akan menunjukkan *error* yang besar. Rincian dari komponen biaya tetap yang dikeluarkan oleh ATP dapat dilihat pada Tabel 5. Total biaya tetap yang dikeluarkan tiap tahunnya untuk menunjang produksi sayuran organik di ATP adalah sebesar Rp 96 361 440. Kondisi produksi di tahun 2019 menunjukkan bahwa produksi sayuran organik lebih mendominasi yaitu sebesar 56% sedangkan produksi sayuran non organik sebesar 44%. Hal tersebut juga menjadi asumsi dalam pembagian biaya listrik di ruang pengemasan yang setiap bulan mengeluarkan biaya listrik sebesar Rp 4 000 000 untuk diruang yang mencangkup produksi sayuran organik dan non-organik. Sehingga diperoleh pembagian biaya listrik untuk masing-masing produksi yaitu sayuran organik sebesar Rp 2 240 000/ bulan sedangkan untuk produksi sayuran non-organik sebesar Rp 1 760 000/ bulan yang dianalisis berdasarkan penggunaan listrik kapasitas terpasang untuk produksi.

Tabel 5 Biaya tetap produksi sayuran organik di ATP

No	Komponen Biaya	Biaya (Rp/bulan)	Biaya (Rp/tahun)
1	Penyusutan investasi	-	69 481 440
2	Listrik	2 240 000	26 880 000
	Total (Rp)		96 361 440

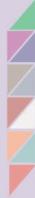
(ii) Biaya Tidak Tetap

Biaya tidak tetap adalah biaya yang besarnya tergantung pada produksi sayuran organik. Komponen biaya tidak tetap yang dikeluarkan antara lain terdiri dari biaya bahan baku, biaya kemasan dan upah pengemasan. Komponen biaya tidak tetap yang dikeluarkan ATP untuk target produksi sayuran organik yang direncanakan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Biaya tidak tetap untuk setiap target produksi sayuran organik

Komponen	Skenario				
	I	II	III	IV	V
Bahan baku dan kemasan (Rp/tahun)					
• Bayam hijau	209 125 500	243 979 750	278 834 000	313 688 250	348 542 500
• Bayam merah	88 319 700	103 039 650	117 759 600	132 479 550	147 199 500
• Caisim	114 648 000	133 756 000	152 864 000	171 972 000	191 080 000
• Curly kale	64 858 500	75 668 250	86 478 000	97 287 750	108 097 500
• Daun ginseng	23 160 900	27 021 050	30 881 200	34 741 350	38 601 500
• Kailan baby	80 967 600	94 462 200	107 956 800	121 451 400	134 946 000
• Kangkung	178 136 400	207 825 800	237 515 200	267 204 600	296 894 000
• Pakcoy	120 493 800	140 576 100	160 658 400	180 740 700	200 823 000
• Selada keriting	44 784 900	52 249 050	59 713 200	67 177 350	74 641 500
Upah pengemasan (Rp/tahun)	144 000 000	158 400 000	172 800 000	201 600 000	216 000 000
Perbaikan dan Pemeliharaan (Rp/tahun)	7 000 000	7 000 000	7 000 000	7 000 000	7 000 000
Total (Rp/tahun)	1 075 495 300	1 243 977 850	1 412 460 400	1 595 342 950	1 763 825 500

Jumlah biaya tidak tetap yang dikeluarkan masing-masing target produksi berbeda setiap tahunnya tergantung dari jumlah sayuran organik yang diproses. Semakin banyak sayuran yang diproses maka biaya tidak tetap yang dikeluarkan juga semakin banyak. Beban listrik yang paling besar penggunaannya adalah *chiller room* dikarenakan selalu menyala selama 24 jam. Sedangkan untuk beban listrik seperti *sealer*, timbangan, dan lampu penggunaannya relatif konstan dalam 7 jam kerja efektif. Harga bahan baku sayuran organik yang dibeli dari petani memiliki



nilai yang berbeda-beda yang sebelumnya telah ditentukan oleh pihak ATP dapat dilihat pada Lampiran 2. Upah pengemasan dibayarkan oleh ATP setiap bulan dengan besaran Rp 50 000/ orang hari dengan 6 hari efektif untuk produksi dalam seminggu.

Arus Manfaat

Manfaat yang didapat dari produksi sayuran organik merupakan pemasukan atau penerimaan yang didapat bagi ATP sendiri. Manfaat yang didapat untuk usaha produksi sayuran organik oleh ATP berasal dari penjualan 9 macam komoditas sayuran organik yakni bayam hijau, bayam merah, caisim, pakcoy, curly kale, kailan baby, daun ginseng, kangkung dan selada keriting setiap tahunnya. Harga akhir dari barang investasi yang ditanamkan dijadikan sebagai manfaat juga diakhir umur ekonomisnya. Biaya total yang dikeluarkan oleh ATP untuk produksi sayuran organik merupakan jumlah dari biaya tetap dan biaya tidak tetap selama setahun.

Biaya total yang dikeluarkan oleh ATP pada setiap skenario berbeda-beda. Begitupun dengan pemasukan yang diterima ATP untuk produksi sayuran organik pada setiap skenario mengalami perbedaan. Faktor besar yang mendasari perbedaan tersebut adalah jumlah sayuran organik yang diproses. Hasil perhitungan analisis biaya dapat dilihat pada Tabel 7. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil peningkatan biaya sebanding dengan peningkatan pendapatan. Walaupun terjadi penambahan biaya dikarenakan penambahan tenaga kerja pada setiap skenario namun pendapatan yang relatif besar dapat menutupi biaya yang ada. Sedangkan untuk titik impas pada masing-masing target produksi memiliki rata-rata nilai yang sama.

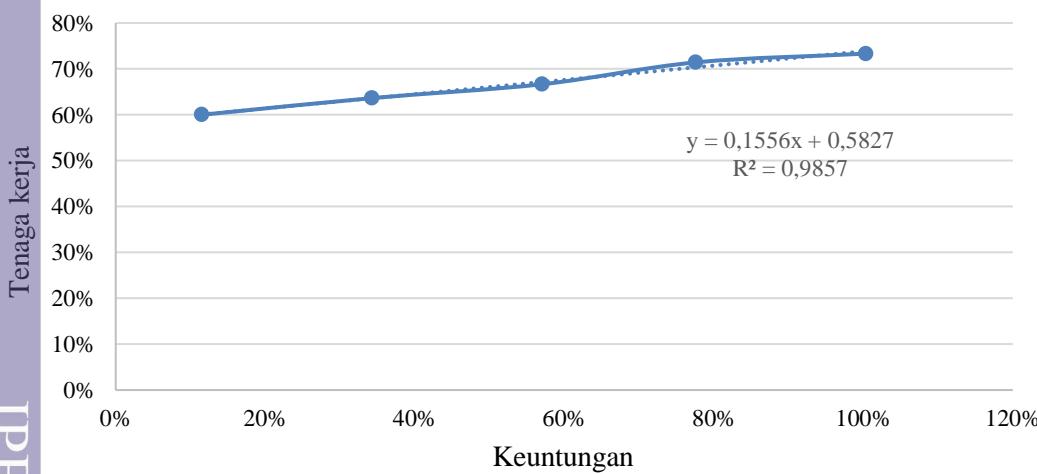
Optimasi Tenaga Kerja Pengemas

Hasil analisis studi waktu dan beban kerja pada keadaan lapang tahun 2019 dengan jumlah tenaga kerja pengemas sebanyak 4 orang masih menunjukkan kondisi yang belum optimal. Jika hal ini terus dipaksakan seiring dengan peningkatan produksi maka produktivitas pekerja akan semakin menurun. Hal ini juga akan bertentangan dengan prinsip-prinsip ergonomika untuk manusia yang mempunyai keterbatasan dalam melakukan kerja. Demi menjaga kualitas produk agar tetap baik dan sesuai standar maka diperlukan juga produktivitas kerja yang optimal. Ada dua pilihan dalam rangka peningkatan produktivitas yaitu dengan cara *input teknologi* untuk kerja yang membutuhkan tenaga dan pikiran yang besar atau dengan cara manual atau biasa dilakukan dengan penambahan tenaga kerja. Kondisi saat ini untuk pengoptimalan produktivitas dengan cara *input teknologi* misalnya dengan mesin otomatis yang berbasis sensor untuk penyortiran belum bisa dilakukan pada sayuran yang mempunyai ketelitian tinggi dan kerumitan dari segi dimensi, bentuk serta warna yang kebanyakan terjadi pada sayuran daun. Maka dari itu dipilihlah pilihan kedua yakni dengan cara penambahan tenaga kerja. Penambahan tenaga kerja dapat mempertahankan produktivitas yang optimal pada setiap tenaga kerja. Seperti analisis studi waktu dan beban kerja untuk produksi sayuran organik yang sudah dilakukan pada rangkaian penelitian ini menunjukkan bahwa untuk kondisi lapang *supply* tahun 2019 dengan tenaga kerja sebanyak 4 orang masih belum optimal. Tenaga kerja yang optimal berdasarkan kondisi lapang *supply* tahun 2019 yaitu sebesar 8 orang tenaga kerja. Sedangkan untuk target

produksi berdasarkan skenario I sampai dengan skenario V berturut-turut diperlukan tenaga kerja yang optimal sebesar 10 orang, 11 orang, 12 orang, 14 orang dan 15 orang. Penambahan tenaga kerja akan berpengaruh terhadap *cost structure* dan keuntungan. Pada Grafik 2 menunjukkan bahwa seiring dengan penambahan tenaga kerja akan mengalami penambahan nilai *cost structure* namun disisi lain juga akan meningkatkan keuntungan yang diperoleh. Penambahan tenaga kerja sebanyak 1 orang akan menambah *cost structure* sebesar Rp 14 400 000/orang tahun namun dapat meningkatkan keuntungan yang akan didapatkan. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa penambahan tenaga kerja dapat meningkatkan produktivitas tanpa menambah investasi.

Tabel 7 Analisis biaya pada skenario produksi sayuran organik

Komponen	Skenario				
	I	II	III	IV	V
Biaya Tetap (Rp/tahun)	96 361 440	96 361 440	96 361 440	96 361 440	96 361 440
Biaya Tidak Tetap (Rp/tahun)	1 075 495 300	1 243 977 850	1 412 460 400	1 595 342 950	1 763 825 500
Biaya Total (Rp/tahun)	1 171 856 740	1 340 339 290	1 508 821 840	1 691 704 390	1 860 186 940
Target Produksi (Ton sayur/tahun)	58.02	67.70	77.37	87.04	96.71
Biaya Produksi (Rp/tahun)	924 495 300	1 078 577 850	1 232 660 400	1 386 742 950	1 540 825 500
Pendapatan (Rp/tahun)	1 884 875 400	2 199 021 300	2 513 167 200	2 827 313 100	3 141 459 000
Keuntungan (Rp/tahun)	713 018 660	858 682 010	1 004 345 360	1 135 608 710	1 281 272 060
Titik Impas (Ton sayur/tahun)	6.91	6.83	6.77	6.81	6.76



Grafik 2 Hubungan penambahan tenaga kerja terhadap keuntungan

Analisis Kriteria Investasi

Analisis kelayakan finansial digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan usaha produksi sayuran organik dengan menggunakan metode penilaian investasi yang meliputi analisis NPV, IRR, Net B/C, serta PP. Pada kriteria penilaian investasi apabila nilai $NPV > 0$, $IRR >$ discount rate (10%), $Net B/C > 1$, dan $PP <$ umur usaha produksi sayuran organik maka usaha layak untuk dilaksanakan. Berdasarkan perhitungan kriteria investasi yang dilakukan dengan umur usaha 10 tahun didapat hasil pada masing-masing skenario sebagai berikut (Tabel 8)

Tabel 8 Analisis kriteria investasi

Kriteria	Kondisi				
	I	II	III	IV	V
NPV	3 640 856 034	4 535 894 263	5 430 932 492	6 237 488 954	7 132 527 183
IRR	32%	48%	78%	123%	152%
Net B/C	5.75	6.92	8.09	9.14	10.31
PP	1.85	1.56	1.35	1.21	1.08

Nilai NPV usaha produksi sayuran organik pada kelima skenario menghasilkan nilai yang bernilai positif. Nilai NPV menunjukkan besarnya manfaat bersih atau keuntungan yang diperoleh dari produksi sayuran organik dengan periode 10 tahun pada discount rate 10% per tahun (SBDK OJK 2019). Sedangkan nilai IRR yang dihasilkan pada kelima skenario adalah lebih besar dari *discount rate* yang ditentukan yaitu sebesar 10%. Besarnya nilai IRR menunjukkan tingkat pengembalian modal dari investasi yang ditanamkan pada usaha yang sedang dijalankan dalam persen. Sementara itu, nilai Net B/C yang dihasilkan pada kelima skenario menunjukkan nilai lebih besar dari satu yang menunjukkan bahwa setiap satu satuan unit biaya yang dikeluarkan untuk usaha produksi sayuran organik memberikan keuntungan sebesar nilai Net B/C. Nilai *payback period* dari usaha produksi sayuran organik pada kelima skenario memiliki nilai yang lebih kecil dari umur usaha yaitu 10 tahun. Nilai ini menunjukkan bahwa seluruh biaya investasi yang dikeluarkan untuk usaha produksi sayuran organik akan dapat dikembalikan sebelum berakhirnya umur suatu usaha yaitu 10 tahun. Berdasarkan kriteria penilaian investasi dari keempat aspek yakni NPV, IRR, Net B/C, dan *payback period* untuk kelima skenario dapat dikatakan bahwa kelima skenario layak untuk dilaksanakan. Namun, skenario kelima memiliki nilai kriteria investasi yang lebih baik dibandingkan dengan keempat skenario lainnya. Hal ini dikarenakan skenario kelima peningkatan produksi sudah mencapai 100% sehingga komponen biaya yang dibutuhkan lebih kecil daripada skenario I hingga IV. Maka dari itu, skenario kelima merupakan skenario yang paling ideal untuk dilaksanakan dibandingkan dengan keempat skenario yang dirancang.

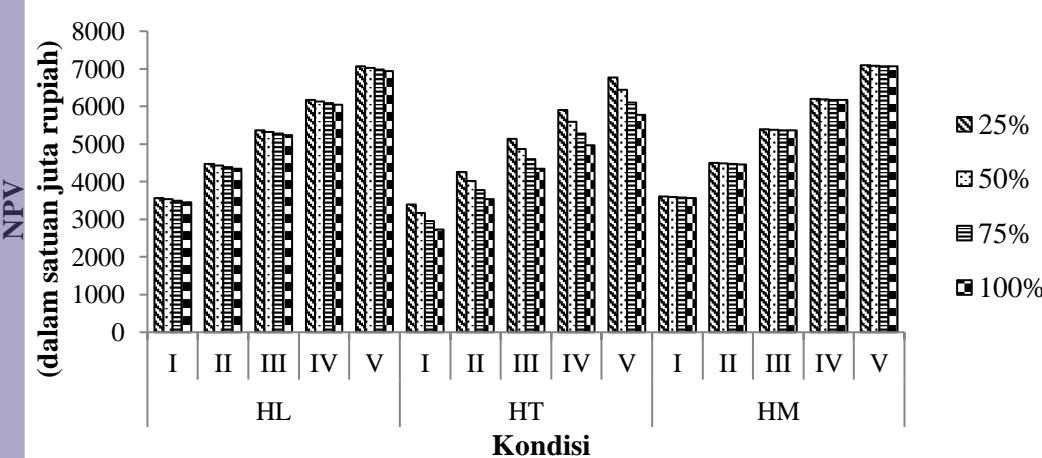
Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas perlu dilakukan pada kelima skenario yang direncanakan untuk mempelajari kemungkinan terjadinya kesalahan pendugaan suatu nilai biaya atau manfaat dan kemungkinan terjadinya perubahan suatu unsur harga pada komponen tertentu saat usaha tersebut dilaksanakan. Komponen biaya

yang digunakan pada analisis sensitivitas adalah biaya yang cepat berubah karena pengaruh luar seperti pengaruh keadaan sosial, politik dan ekonomi (Putra 2019). Komponen biaya yang digunakan dalam analisis sensitivitas yaitu perubahan harga listrik, perubahan upah tenaga kerja pengemas, serta perubahan biaya perbaikan dan pemeliharaan. Perubahan keempat komponen biaya tersebut diprediksi dapat mempengaruhi biaya operasional produksi sayuran organik. Oleh karena itu, diperlukan analisis sensitivitas untuk memperkirakan kemungkinan hal yang dapat terjadi saat usaha dijalankan. Hasil perhitungan analisis sensitivitas dapat dilihat pada lampiran. Analisis sensitivitas dilakukan terhadap beberapa kondisi yang mungkin terjadi, antara lain:

1. Kenaikan harga tenaga listrik sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100% dari harga yang berlaku saat ini.
2. Kenaikan upah tenaga kerja pengemas sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100% dari upah normal yang berlaku saat ini.
3. Kenaikan biaya perbaikan dan pemeliharaan mesin pendingin sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100% dari biaya yang berlaku saat ini.

Dapat dilihat pada Gambar 2 Grafik hubungan NPV dengan perubahan kondisi yaitu perubahan NPV akibat kenaikan harga listrik, upah tenaga kerja, dan kenaikan biaya perbaikan dan pemeliharaan tersebut akan memengaruhi besarnya nilai NPV. Semakin besar kenaikan yang diberlakukan dari komponen biaya tersebut, berakibat pada nilai NPV yang semakin menurun. Namun, kenaikan harga dari ketiga komponen tersebut tidak memengaruhi kelayakan dari usaha penggilingan padi, karena nilai NPV yang didapat masih lebih besar dari nol, yang berarti usaha pengemasan sayuran organik di ATP IPB masih mendapatkan keuntungan pada umur usaha 10 tahun.

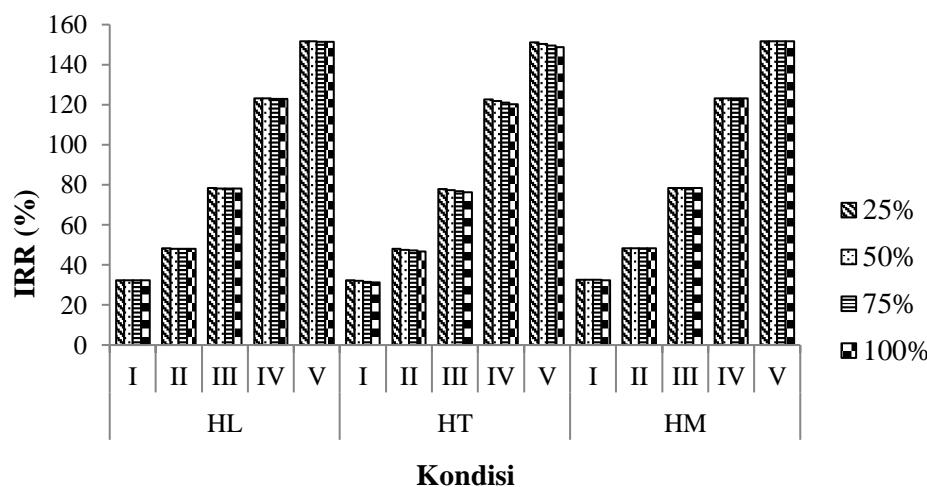


HL = Kenaikan harga listrik

HM = Kenaikan biaya perawatan dan pemeliharaan

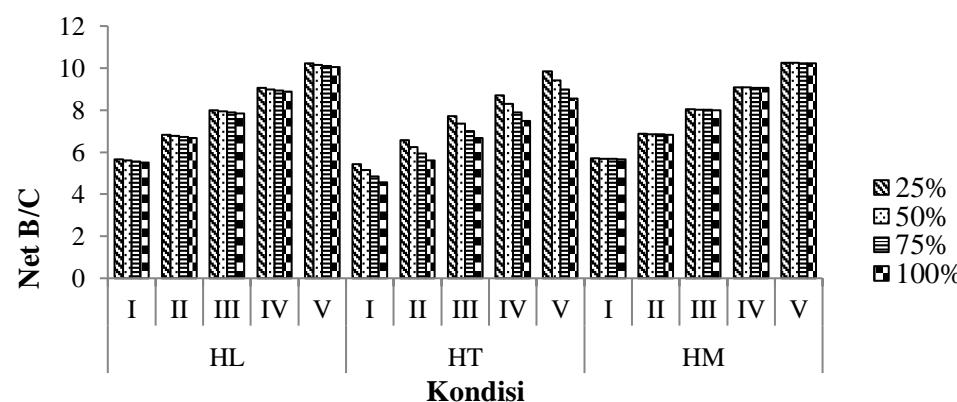
HT = Kenaikan upah tenaga kerja

Gambar 2 Hubungan NPV dengan perubahan kondisi



Gambar 3 Hubungan IRR dengan perubahan kondisi

Kenaikan harga dari komponen biaya juga menurunkan nilai dari IRR produksi sayuran organik. Namun, kenaikan harga tidak terlalu mempengaruhi kelayakan produksi sayuran organik karena nilai IRR yang dihasilkan masih lebih besar dari nilai *discount rate* yang berlaku yaitu 10 persen. Grafik hubungan IRR dengan perubahan kondisi dapat dilihat pada Gambar 3. Sementara itu, kenaikan harga dari komponen biaya juga menurunkan nilai dari net B/C produksi sayuran organik. Namun, sama seperti IRR jika kenaikan harga tidak memengaruhi kelayakan produksi sayuran organik karena nilai net B/C yang dihasilkan masih lebih besar dari satu. Grafik hubungan IRR dengan perubahan kondisi dapat dilihat pada Gambar 4.



HL = Kenaikan harga listrik HT = Kenaikan upah tenaga kerja
HM = Kenaikan biaya perawatan dan pemeliharaan

Gambar 4 Hubungan Net B/C dengan perubahan kondisi

Kenaikan harga dari komponen biaya juga memengaruhi nilai dari *payback period* (PP). Nilai *payback period* yang dihasilkan akan meningkat akibat perubahan kondisi. Namun, kenaikan harga tersebut tidak terlalu mempengaruhi kelayakan produksi sayuran organik dikarenakan nilai PP masih lebih kecil dari

Berdasarkan hasil analisis teknno-ekonomi yang telah dilakukan, setelah dilakukan optimasi, didapat bahwa skenario terbaik yang dapat diterapkan pada produksi sayuran organik setelah dilakukan optimasi adalah skenario V, yaitu dengan melakukan peningkatan produksi sebesar 100% dengan melakukan penambahan tenaga kerja sebanyak 15 orang. Dapat dilihat pada Grafik 2 dengan penambahan tenaga kerja yang dirancang tidak terlalu signifikan terhadap biaya tidak tetap yang dikeluarkan. Hal tersebut dapat mendorong bagi pihak ATP IPB untuk lebih memberdayakan masyarakat sekitar kampus terlebih lagi untuk saat ini sedang terjadi krisis perekonomian masyarakat karena Covid-19.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan keadaan lapang *supply* sayuran organik tahun 2019 dengan produksi sebesar 46 215 kg sayur dengan tenaga kerja sebesar 4 orang belum mencapai kondisi yang optimal. Pengoptimalan dengan cara peningkatan produksi bertahap dengan kelipatan sebesar 20% hingga mencapai target produksi 100% masih dapat dilaksanakan untuk meningkatkan keuntungan ATP hanya dengan penambahan tenaga kerja dan mengoptimalkan kapasitas terpasang yang ada. Setiap skenario memiliki biaya produksi yang berbeda-beda. Skenario I memiliki biaya produksi sebesar Rp 1 068 495 300, skenario II memiliki biaya produksi sebesar Rp 1 236 977 850, skenario III memiliki biaya produksi sebesar Rp 1 405 460 400, skenario IV memiliki biaya produksi sebesar Rp 1 588 342 950 sedangkan skenario V memiliki biaya produksi sebesar Rp 1 756 825 500. Biaya produksi tersebut dipengaruhi oleh biaya bahan baku, biaya kemasan, dan upah tenaga kerja.



Setiap penambahan satu orang tenaga kerja akan menambah *cost structure* sebesar Rp 14 400 000/ orang tahun namun dapat meningkatkan keuntungan yang akan dihasilkan. Pada kriteria penilaian investasi untuk kelima skenario, skenario kelima merupakan skenario yang paling ideal dibandingkan keempat skenario lainnya. Hal tersebut dikarenakan peningkatan produksi yang ditargetkan sudah mencapai 100%. Sementara itu, pada analisis sensitivitas dengan beberapa komponen biaya terjadi perubahan yang sangat sensitif pada peningkatan upah tenaga kerja pengemas. Hal tersebut dikarenakan biaya tenaga kerja yang dikeluarkan setiap tahunnya lebih besar daripada biaya listrik dan biaya pemeliharaan mesin pendingin. Walaupun demikian berdasarkan penilaian kriteria investasi skenario V merupakan skenario yang direkomendasikan.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan untuk pengelola usaha produksi sayuran organik di ATP IPB adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait aspek pasar, aspek manajemen, dan aspek sosial.
2. Melakukan peningkatan produksi untuk mengoptimalkan kapasitas terpasang yang ada serta untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat setiap tahunnya.
3. Melakukan penambahan tenaga kerja untuk meningkatkan produktivitas seiring dengan peningkatan produksi.
4. Tata letak ruang kerja menyesuaikan dengan kondisi yang ada.



DAFTAR PUSTAKA

- [DPR RI] Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia. 2008. *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah*. Jakarta (ID): DPR RI.
- Celona N. 2015. Analisis Kesediaan Membayar Konsumen Beberapa Komoditi Sayuran Organik (Studi Kasus: Giant Hypermarket, Botani Square, Kota Bogor) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Chrysanthini B, Sumarwan U, dan Rifin A. 2017. Preferensi Konsumen terhadap Produk Sayuran Organik (Studi Kasus Konsumen UD Fabela-Myfarm) di Bogor Jawa Barat. *Jurnal Manajemen IKM*. 12(2):151-160.
- Giatman M. 2006. *Ekonomi Teknik*. Jakarta (ID): PT Raja Grafindo Persada.
- Horngren C, dkk. 2008. *Akuntansi Biaya : Pendekatan Manajerial*. Jakarta (ID): Erlangga.
- Hubeis M. 2013. *Prospek Pangan Organik Bernilai Tambahan Tinggi Berbasih Petani*. Bogor (ID): PT Penerbit IPB Press.
- Jayanti ED. 2019. Analisis teknologi ekonomi untuk perancangan sistem produksi pupuk organik di Toyota Organic Village [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kasmir, Jakfar. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta (ID): Prenada Media Grup.
- Lestari WD. 2017. Kelayakan perencanaan usaha kale di FAM organic Kabupaten Bandung Barat [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Munandar A. 2017. Perhitungan harga pokok produksi dan harga jual (studi kasus PD Sakar Wangi dan PD Amelia Jaya) Kabupaten Bogor [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pramudya B. 2014. *Ekonomi Teknik*. Bogor (ID): IPB Press.
- Priambodo L H. 2013. Analisis kesediaan pembayar (willingness to pay) sayuran organik dan faktor-faktor yang mempengaruhinya (studi kasus Kota Bogor, Jawa Barat) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Pristiana W. 2018. Kualitas dan harga sebagai variabel terpenting pada keputusan pembelian sayur organik. *Jurnal Bisnis dan Manajemen*. 2(1):17-28.
- Putra GA. 2019. Analisis teknologi ekonomi untuk perancangan sistem produksi rice milling plant (RMP) skala agroindustri terpadu di Kecamatan Pamarican [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sari E M. 2013. Kajian teknologi industri minyak sawit merah karoten tinggi [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sedarmayanti M. 2001. *Sumber Daya Manusia Dan Produktifitas Kerja*. Bandung (ID): CV Mandar Maju.
- Soekartawi. 2003. *Teori Ekonomi Produksi dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas*. Jakarta (ID): PT. Raja Grafindo Persada.
- SNI 6729. 2010. Standar Nasional Indonesia. Kementerian Pertanian RI, Jakarta.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sragen pada tanggal 15 Januari 1998 yang merupakan putri dari almarhum bapak Wardi dan ibu Darti. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan akademik di SD Negeri 2 Sragen pada tahun 2010, SMP Negeri 2 Sragen pada tahun 2013, SMA Negeri 2 Sragen pada tahun 2016, dan diterima di IPB tahun 2016 pada program studi teknik mesin dan biosistem, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) program undangan. Selama masa perkuliahan, penulis aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian pada periode 2018-2019 dan Forum Bina Islami pada periode 2019-2020. Penulis pernah terlibat dalam Kegiatan Pekan Kreativitas Mahasiswa di bidang penerapan teknologi pada tahun 2018 dan 2019. Selain itu penulis juga terlibat dalam kegiatan *summer course program* dari Departemen Teknik Mesin dan Biosistem pada tahun 2018.

