http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

STUDI KELAYAKAN *PILOT PLANT*PUPUK HAYATI KAPASITAS 5000 *METRIC TON PER YEAR* (StudiKasus Pada PT PupukSriwidjaja Palembang)

Reinhart Okta Putra[1], Christofora Desi Kusmindari[2], Septa Hardini[3]
Program Studi Teknik Industri, Universitas Bina Darma
Jalan Jenderal Ahmad Yani No.12 Palembang
Email: reinhart@pusri.co.id[1], desi_christofora@binadarma.ac.id[2], septahardini@gmail.com[3]

Abstrak

Pupuk hayati Bioripah merupakan produk inovasi dari PT Pusri Palembang (Pusri) yang mampu meningkatkan produktivitas tanaman dan telah mendapatkan izin edar dari Kementerian Pertanian Republik Indonesia No.701.OL/Kpts/SR.320/B/01/2016. Pusri berencana untuk membangun pabrik pupuk hayati dengan kapasitas 5.000 Ton/Tahun dengan lokasi lahan eks *laydown* area proyek P-IIB di dalam kompleks Pusri. Estimasi untuk nilai investasi (terdiri dari EPC *cost, Owner Cost Control*, IDC dan PPN). Pabrik Pupuk Hayati ini mencapai Rp 15.260.448.060, kemudian dilakukan analisa laba/rugi selama 10 tahun, didapatkan hasil kelayakan dengan IRR 27,06%; NPV Rp 14.944.093.923; dan *Payback* Periode 1,67 tahun. Dari hasil studi kelayakan Pabrik Pupuk Hayati ini, maka secara teknis dan keekonomian pembangunan Pabrik Pupuk Hayati tersebut layak diimplementasikan.

Kata Kunci: Pupuk, Hayati, Produktivitas, Investasi, Studi Kelayakan

Abstract

Bioripah biological fertilizer is an innovation product from PT Pusri Palembang (Pusri) which is able to increase crop productivity and has obtained marketing authorization from the Ministry of Agriculture of the Republic of Indonesia No.701.OL / Kpts / SR.320 / B / 01/2016. Pusri plans to build a 5.000 Ton/year biodegradable fertilizer plant with the location of former P-IIB project laydown area within the Pusri complex. Estimated for the investment value (consisting of EPC cost, Owner Cost Control, IDC and VAT). The Fertilizer Factory reaches Rp 15,260,448,060, then analyzes the profit / loss for 10 years, the result of feasibility with IRR 27,06%; NPV Rp 14.944.093.923; and Payback Period 1.67 years. From the result of feasibility study of this Biological Fertilizer Factory, hence technically and economics of Biofertilizer Plant development is feasible to be implemented.

Keywords: Fertilizer, Biological, Productivity, Investment, Feasibility Study

1. PENDAHULUAN

PT Pupuk Sriwidjaja (Pusri) Palembang merupakan perusahaan pupuk nasional di Indonesia yang telah dirintis sejak tahun 1959 yang bergerak di bidang industri, perdagangan, jasa di bidang pupuk, petrokimia, agrokimia, agroindustri dan kimia lainnya. PT Pusri Palembang melihat pupuk hayati sebagai produk masa depan yang ramah lingkungan dan memiliki pasar. Pertanian organik menjadi salah satu penyebab tersedianya pasar untuk produk ini. Produk yang sedang dikembangkan oleh PT Pusri

Palembang adalah Pupuk Hayati dengan merek dagang Bioripah. Pupuk hayati Bioripah merupakan

biofertilizer berbahan aktif bakteri penambat nitrogen dan bakteri pelarut kalium dan fosfat. Masalah utama dari proses produksi Bioripah adalah kapasitas produksi dan jumlah tenaga kerja

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

yang kurang memadai. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengkajian apakah produk tersebut dapat diproduksi dalam skala pilot dan mampu meningkatkan pendapatan perusahaan. Kini persaingan Industri semakin meningkat, efisiensi produksi umumnya dianggap sebagai kunci untuk sukses. Dengan adanya investasi berupa perencanaan tata letak pilot plant Pupuk hayati, diharapkan produksi mampu mencapai target dan dapat menanggulangi masalah efisiensi tersebut yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya produksi dan memaksimalkan kapasitasproduksi. Proyek investasi umumnya memerlukan dana yang cukup besar dan mempengaruhi perusahaan dalam jangka panjang, oleh karena itu perlu dilakukan studi yang berhati-hati terkait investasi tersebut dengan menggunakan metode kriteria investasi dan aspek-aspek studi kelayakan yang berkaitan. Penempatan fasilitas produksi yang efisien, merupakan suatu usaha membantu meminimalkan biaya produksi. Aktivitas atau kegiatan yang tidak perlu akan mengakibatkan tambahan pengeluaran, dengan demikian di dalam pabrik perlu dilakukan pengaturan *layout* yang efisien. Pabrik akan mengadakan "*relayout*" (perbaikan tata letak) untuk mengurangi biaya, bukan "*relocate*" (perbaikan lokasi).

Pengaturan penempatan fasilitas produksi harus diatur sebaik mungkin dan disesuaikan dengan kondisi pabrik, sehingga kegiatan produksi dapat berjalan secara efisien dan teratur. Untuk menghasilkan produk yang berkualitas maka kegiatan proses produksi harus benar-benar dilakukan secara efisien dan efektif.Selama penelitian pada di Pilot Plant Departemen Riset PT Pusri, masih terlihat adanya fasilitas produksi yang pengaturannya kurang efisien sehingga menyebabkan jarak perpindahan material yang terlalu jauh. Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan pengaturan ulang tata letak fasilitas produksi yang lebih efisien agar kegiatan produksi dapat berjalan lancar dengan biaya yang rendah dan jarak perpindahan material yang seminimal mungkin. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil analisa dari segi aspek keekonomian dengan mengetahui proyeksi keuangan, analisa kelayakan dan analisa sensitivitas proyek. Sehingga dapat diketahui apakah proyek tersebut layak atau tidak untuk dilanjutkan. Selain itu penelitian ini juga bertujuan agar dapat mengidentifikasi rencana pengendalian (manajemen) risiko proyek tersebut berdasarkan tingkatan risiko dan segala macam yang menjadi penyebab dan dampak risiko.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Departemen Riset PT Pupuk Sriwidjaja Palembang yang berlokasi di Jl. Mayor Zen, Palembang 30118, Indonesia dengan data-data yang mencakup dalam scale up kapasitas produksi, analisa studi kelayakan dan perencanaan tata letak fasilitas pilot plant dengan menggunakan metode from to chart (FTC).

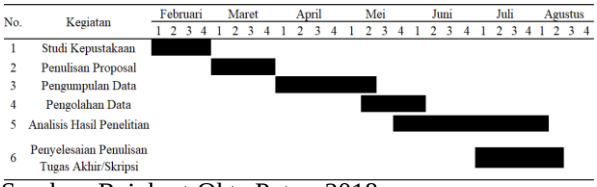
2.2 Diagram Perencanaan *(Gantt Chart)*

Penelitian dilaksanakan selama ±6 bulan pada bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni dan Juli 2016 pada PT Pupuk Sriwidjaja Palembang.

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

Adapun jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini:

Tabel 1
Jadwal Kegiatan Penelitian



Sumber: Reinhart Okta Putra, 2018

2.3 Jenis Penelitian dan Sumber Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif dan kualitatif, karena dalam pelaksanaannya meliputi data, analisis dan interpretasi tentang arti dan data yang diperoleh. Selain itu juga membahas tentang kemungkinan pemecahan masalah yang aktual dengan mendeskripsikan, mencatat dan menganalisis kondisi perusahaan. Data yang diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti langsung dari objek penelitian yaitu dari Divisi Riset dan Pengembangan Departemen Riset PT Pusri Palembang dengan cara melakukan wawancara dan observasi untuk memperoleh data informasi yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini. Sumber data penelitian dibagi menjadi 2, yaitu data primer dan data sekunder. Adapun penjelasan untuk masing-masing sumber data adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang pertama kali dicatat dan dikumpulkan oleh peneliti (Sanusi, 2011). Data yang diperoleh dan dikumpulkan oleh peneliti langsung dari objek penelitian yaitu dari Divisi Riset dan Pengembangan Departemen Riset PT Pusri Palembang dengan wawancara dan metode perhitungan mengenai penilaian investasi dengan menggunakan metode Net Present Value, Interest Rate Return, Profitability Index dan Payback Period.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang sudah tersedia dan dikumpulkan oleh pihak lain (Sanusi, 2011). Adapun sumber data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dalam bentuk yang sudah jadi berupa laporan dari Divisi Riset dan Pengembangan Departemen Riset seperti sejarah perusahaan yang dapat dilihat pada annual report PT Pupuk Sriwidjaja Palembang, daftar barang yang dipasarkan, daftar bahan baku dan daftar rincian kebutuhan peralatan operasional.

2.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan penulis dalam pengumpulan data maupun informasi dalam melakukan penelitian ini antara lain:

1. Riset Lapangan

Riset ini penulis lakukan dengan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara sering disebut dengan kuesioner lisan yaitu sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara (interview) untuk memperoleh informasi dari terwawancara (interview) (Arikunto, 2010:198). Wawancara merupakan data yang dikumpulkan sendiri oleh penulis yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilaksanakan. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan pihak yang terkait. Menurut Sanusi (2011), wawancara merupakan teknik

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

pengumpulan data yang menggunakan pertanyaan secara lisan kepada subjek penelitian. Dapat dikatakan tidak langsung apabila daftar pertanyaan yang diberikan dapat dijawab pada kesempatan lain. Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan karyawan Departemen Riset yang bertanggung jawab pada produksi di pilot plant pupuk hayati untuk memperoleh informasi pendukung.

b. Analisa Data

Teknik analisa data yang digunakan adalah metode perhitungan Studi Kelayakan Bisnis, antara lain menggunakan: (1) Net Present Value (NPV) (2) Internal Rate of Return (IRR), (3) Profitability Index (PI), (4) Payback Period (PP).

2. Riset Kepustakaan

Pengumpulan data dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku, jurnal (nasional maupun internasional), laporan (skripsi, penelitian maupun resume), dan penelitian terdahulu yang berkaitan dan mengandung informasi pendukung dalam penyusunan skripsi ini.

2.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

   Studi lapangan adalah kegiatan pembelajaran lebih dalam mengenai objek sasaran penelitian dan mengenai masalah-masalah yang ada. Dalam studi lapangan pengetahuan yang diperoleh dapat berupa kondisi perusahaan, proses produksi, dan informasi-informasi lainnya tentang perusahaan.

2. Studi Pustaka

   Studi pustaka adalah kegiatan pembelajaran lebih dalam mengenai teori-teori yang dapat menambah wawasan dan dijadikan referensi dalam melakukan penelitian.

3. Identifikasi Masalah

   Identifikasi masalah merupakan tahap awal untuk mengamati kondisi riil (kondisi sebenarnya) yang terjadi di lapangan untuk mengetahui bagaimana sistem yang sedang berlangsung di perusahaan (apakah perlu di optimalisasi atau tidak). Kemudian dilanjutkan dengan memahami permasalahan yang terjadi berdasarkan pengamatan yang dilakukan (observasi dilakukan secara langsung dan pencatatan hasil pengamatan direkapitulasi secara berkala)

4. Perumusan Masalah

   Perumusan masalah merupakan hasil dari proses identifikasi masalah. Topik penelitian dan identifikasi masalah yang telah diperoleh, digunakan sebagai acuan dalam menentukan tingkat keberhasilan suatu penelitian.

5. Penentuan Tujuan Penelitian

   Hal yang ingin dicapai dari penelitian. Hal ini sangat penting dilakukan untuk mendapatkan acuan dalam menentukan tingkat keberhasilan suatu penelitian.

6. Pengumpulan Data

   Tahapan yang dilakukan untuk memperoleh data-data yang diperlukan dalam penelitian, yang mendukung keberhasilan penelitian. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah segala aspek analisis kelayakan dan tata letak

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

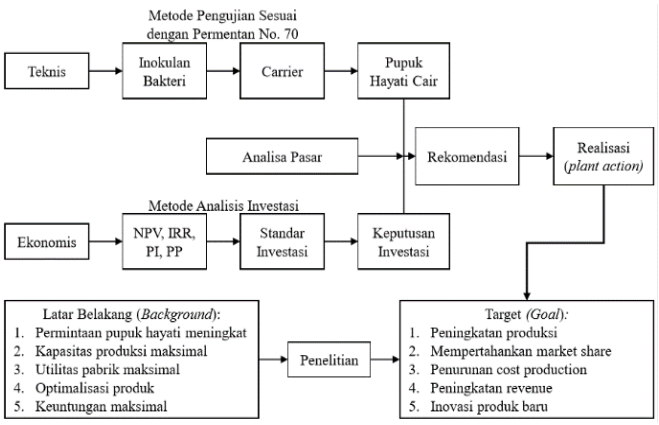
fasilitas produksi berupa pengembangan alternatif tata letak (layout) di pilot plant pupuk hayati.

7. Pengolahan Data

   Pada tahap ini data yang telah diperoleh diolah dengan semua metode studi kelayakan berupa perhitungan: (1) Net Present Value (NPV) (2) Internal Rate of Return (IRR), (3) Profitability Index (PI), (4) Payback Period (PP). Untuk menentukan kajian tersebut layak atau tidak, maka akan dilakukan

8. Analisis dan Pembahasan setelah dilakukan pengolahan data, hasil dari pengolahan data tersebut selanjutnya dianalasis. Dalam penelitian ini, analisis dan pembahasan dilakukan pada alternatif layout terpilih, yang diharapkan dapat mengoptimumkan produksi dengan kapasitas yang akan di upgrade.

9. Kesimpulan dan Saran Tahap ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengumpulan, pengolahan, dan analisis data yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.



Sumber: Departemen Riset PT Pusri (2018)

Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian Produksi Produk Pupuk Hayati

Gambar 1 merupakan alur dari penelitian yang akan dilakukan. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah literasi, data asosiasi pupuk hayati, media massa, internet, dan data hasil penelitian laboratorium.

2.6 Metode Analisis Kelayakan

Analisis Aspek-aspek Dalam Studi Kelayakan

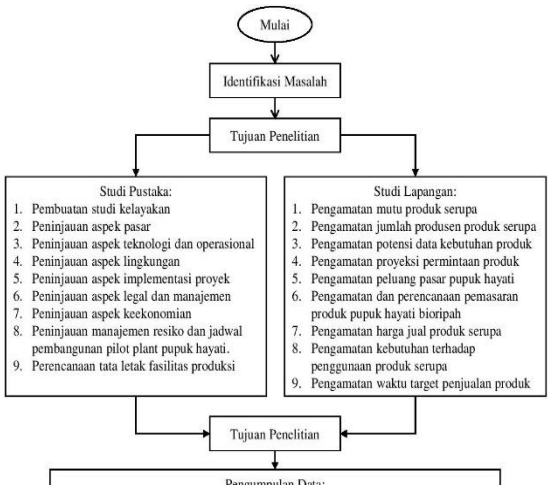
a. Aspek Pasar dan Pemasaran, membahas mengenai segmentasi dan target pasar, jumlah permintaan dan penawaran terhadap produk, kualitas dan spesifikasi produk, metode penetapan harga, dan promosi.

b. Aspek Teknis, Teknologi dan Operasional dan Lingkungan membahas mengenai proses pembuatan produk, pemilihan lokasi, spesifikasi bahan baku dan produk, konsumsi bahan baku, utilitas dan limbah.

c. Aspek Lingkungan dan Implementasi Proyek, membahas mengenai limbah yang dihasilkan oleh pabrik, identifikasi, sumber dana, dan rencana pelaksanaan proyek.

d. Aspek Legal dan manajemen, membahas mengenai badan hukum organisasi, jenis-jenis perizinan yang diperlukan dan struktur organisasi tim proyek.

e. Aspek Keuangan dan Ekonomi, membahas mengenai biaya dan sumber dana, asumsi umum, proyeksi keuangan dan analisa kelayakan dan sensitifitas.



http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

Sumber: Reinhart Okta Putra, 2018

Gambar 2. Diagram Alir Penelitian Studi Kelayakan *Pilot Plant* Pupuk Hayati Kapasitas 5000 *Metric Ton Per Year*

3. HASIL

3.1 Penyempurnaan *Pilot Plant* Pupuk Hayati

Pilot plant pupuk hayati yang dimiliki oleh Departemen Riset PT Pusri memiliki area yang cukup luas, namun dari segi peralatan dan jumlah produksi masih jauh dari hasil optimal jika dilihat dari luas ruang yang mampu untuk memproduksi lebih dari yang diproduksi pada saat ini.

Tabel 2
Keterangan Kondisi Pilot Plant Pupuk Hayati Sebelum *Upgrade*

Keterangan	Nilai
Kapasitas produksi (tahun)	576 ton
Jumlah hari kerja (tahun)	48 minggu (48x running)
Produksi (minggu)	12 ton
Anggaran	1.38ilyar

Sumber : Departemen Riset PT Pusri

Tabel 2 menjelaskan kondisi *pilot plant* yang hanya mampu memproduksi sebanyak 576 ton pupuk hayati setiap tahunnya. Hal ini diasumsikan bahwa *space* yang terpakai pada ruangan *pilot plant* hanya 10%. Maka dari itu, perlu dilakukan *upgrade* kapasitas produksi menjadi 5000 *Metric Ton Per Year* (MTPY).

Tabel 3
Kebutuhan Bahan Aktif Pupuk Hayati

Kebutuhan	Bobot (%)	Jumlah Yang Dihasilkan (ton/minggu)
4 jenis bakteri	10	1.2
1 jenis bakteri	2.5	0.3
1 jenis inokulan	0.25	0.03
1 jenis inokulan stok	0.025	0.003
Carrier	90	10.8

Sumber : Departemen Riset PT Pusri

Tabel 3 menjelaskan bahwa kebutuhan bahan aktif (utama) dalam pembuatan pupuk hayati terdiri dari 4 jenis bakteri + carrier.

Tabel 4
Kebutuhan Bahan Aktif Pupuk Hayati

No.	Item	Jumlah	Satuan	Kapasitas
1.	Sterilizer carrier	1	unit	500 liter
2.	Mixer bakteri plus agitator	1	unit	1000 liter
3.	Fermentor	2	unit	50 liter
4.	Tanki SS	2	pcs	1000 liter
5.	Drum plastik	14	pcs	250 liter
6.	Pompa	1	unit	-
7.	Kompresor	1	unit	-
8.	Autoklaf Hirayama	1	unit	110 liter
9.	Shaker	2	unit	-
10.	Laminar air flow	1	unit	-
11.	Inkubator	1	unit	-

Sumber : Departemen Riset PT Pusri

Pada tabel 4, menjelaskan kondisi peralatan yang tersedia di pilot plant pupuk hayati. Kondisi ini belum merupakan kondii optimum jika dilihat dari luasan pilot plant. Oleh sebab itu, pada tabel 5 diberikan usulan untuk penambahan peralatan pilot plant.

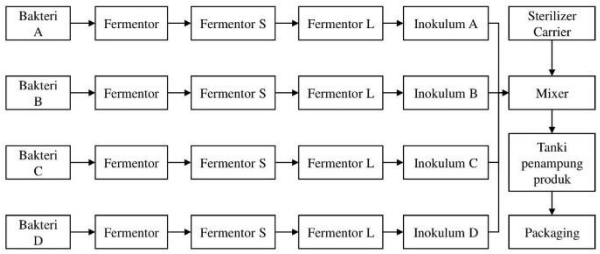
http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

Tabel 5
Usulan Penambahan Peralatan Pilot Plant Pupuk Hayati

No.	Item	Jumlah	Satuan	Daya	HPS (Harga Perkiraan Sendiri)	
					Harga Satuan	Total Harga
	Produksi pupuk hayati					
1	Fermentor	6	unit	1500 watt	75.000.000	450.000.000
2	Fermentor	4	unit	6000 watt	180.000.000	720.000.000
3	Manual Hot Code Printer	1	unit	200 watt	4.875.000	4.875.000
4	Mesin pemotong stiker	1	unit	-	3.185.000	3.185.000
5	Tangki Penampung Produk	5	pcs	-	22.100.000	110.500.000
6	Mesin penutup botol	1	unit	370 Watt	9.197.500	9.197.500
7	Pompa air	2	unit	125 Watt	1.534.000	3.068.000
8	Instalasi	1	unit	Sesuai	200.000.000	200.000.000
9	Kompresor	1	unit	gambar	35.000.000	35.000.000
10	Filter udara	1	unit	0,75 W	78.000.000	78.000.000
11	Sterilizer	3	unit	5,625 W	205.920.000	617.760.000
12	Tangki carrier	5	unit	10 KW	5.850.000	29.250.000
	Total					2.260.835.500

Sumber : Departemen Riset PT Pusri

Tabel 5 menjelaskan kondisi peralatan di Laboratorium dan Pilot Plant pupuk hayati Departemen Riset PT Pusri, oleh sebab itu perlu dilakukan pengkajian ulang dan usulan penambahan peralatan agar proses produksi optimum. Sehingga, pada Tabel 5 diusulkan bahwa memerlukan investasi sebesar 2.26 milyar untuk penambahan peralatan.



Sumber : Departemen Riset PT Pusri
Gambar 3. Diagram Alir Proses Produksi Pupuk Hayati

Gambar 3 menjelaskan bahwa dari 3 bakteri (A, B, C dan D) semuanya melalui proses yang sama dari fermentor skala laboratorium, fermentor ukuran kecil (*small*), fermentor ukuran besar (*large*) sampai akhirnya terbentuk inokulum bakteri. Semua inokulum yang sudah terbentuk dicampurkan kedalam mixer yang sebelumnya sudah diisi dengan *carrier* yang steril. Selanjutnya dimasukkan kedalam tanki penampung produk sampai akhirnya dilakukan proses packaging.

Tabel 6
Detail Investasi Sarana dan Prasarana *Pilot Plant* Pupuk Hayati

Sarana dan Prasarana	Qty.	Unit	Price, Rp	Total Price, Rp.
c. Bangunan pabrik pupuk hayati dan gudang	674	m2	2.000.000	1.348.000.000
d. Laboratorium dan kantor	200	m2	2.500.000	500.000.000
e. IMB	1		150.000.000	150.000.000
f. UKL - UPL	1		60.000.000	60.000.000
Sub Total				2.058.000.000
Peralatan Pupuk Hayati Cair				
a. Tanki Molase Tedmond 1000 L	15	Unit	2.500.000	37.500.000
b. Tanki Air Demin Penguin 1000 L	7	Unit	2.500.000	17.500.000
c. Tanki Pencampur BB 5000 L	3	Unit	184.800.000	554.400.000
d. Sterillizer UHT 3000 L	1	Unit	655.200.000	655.200.000
e. Mixing Tank Produk 5000 L	1	Unit	504.000.000	504.000.000
f. Fermentor 500 L	16	Unit	168.000.000	2.688.000.000
g. Mixing Tank Media 1000 L	2	Unit	184.800.000	369.600.000
h. Sterilizer Media 2000 L	1	Unit	504.000.000	504.000.000
i. Tanki Storage Penguin 1000 L	10	Unit		25.000.000
j. Filling & Packaging Machine	1	Unit	2.500.000	336.000.000
k. Pompa	21	Unit	336.000.000	52.500.000
l. Peralatan laboratorium*	1	lot	2.500.000	1.050.000.000
m. RO Unit	0	Unit	100.000.000	0
Sub Total				6.793.700.000
Auxiliaries - Utilities				
a. Pipanisasi air demin	1	lot	200.000.000	200.000.000
b. MCC dan Travo Listrik	1	unit	150.000.000	150.000.000
c. AC Kantor dan laboratorium 1 PK	5	unit	5.000.000	25.000.000
Sub Total				375.000.000
Total I + II + III				9.226.700.000

Sumber : Departemen Riset PT Pusri

Tabel 6 menjabarkan investasi sarana dan prasarana, peralatan pupuk hayati cair dan utilitas. Sarana dan prasarana yang dijabarkan diatas termasuk dalam perbaikan bangunan dan gudang. Selain itu juga termasuk dalam pengurusan Izin Mendirikan Bangunan (IMB), Upaya Pengelolaan Lingkungan Hidup (UKL) dan Upaya Pemantauan Lingkungan Hidup (UPL). Untuk peralatan pupuk hayati cair yang dijabarkan diatas merupakan kapasitas maksimal dalam optimalisasi ruang dan optimalisasi proses produksi dengan utilitas dan

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

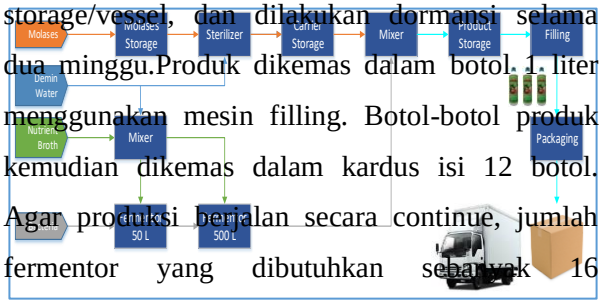
kapasitas 5000 Metric Ton Per Year (MTPY). Untuk utilitas merupakan kapasitas maksimum yang dibutuhkan dalam proses produksi.

4.2 AspekPasardanPemasaran

Pembahasanpadaaspekpasardanpemasaranini membahasanalisis supply-demand berdasarkanproduksipupukhayati di Indonesia danpermintaanpupukhayati. Selainitu, bahasanpadaaspekinijugameninjaupadaprospekindustripupukhayatiberdasarkanproyeksipermintaan, peluangpasarhinggadenganrencanapemasaranproduk.

4.3 AspekTeknis, TeknologidanOperasional

Secara umum proses pembuatan pupuk hayati dapat dilihat pada gambar 4



Sumber : Departemen Riset PT Pusri
Gambar 4. Blok Diagram Produksi Pupuk Hayati

Starter bakteri diperoleh dari isolasi mikroba pada bintil akar tanaman yang dilakukan oleh laboratorium Departemen Riset PT Pusri Palembang. Starter tersebut terdiri atas empat jenis bakteri. Starter tersebut kemudian dibuat inokulan di laboratorium pabrik hayati hingga menjadi 1 flask dalam bentuk cair (1 flask ~ 1 L). Pada fermentasi tahap I, inokulan setiap bakteri di fermentasi untuk proses pertumbuhan biomassa di dalam fermentor dengan kapasitas 50 L selama 4 hari dengan temperatur 37°C sampai jumlah bakteri memenuhi standar jumlah 1 x 107 cfu/ml minimum. Adapun total fermentor 50 L yang dibutuhkan ialah 16. Hasil fermentasi tahap I yang telah memenuhi syarat, diteruskan ke fermentasi tahap II.Pada fermentasi tahap II, proses pertumbuhan biomassa kembali berlangsung. Inokulan hasil fermentasi tahap I dimasukan ke dalam fermentor berkapasitas 500 L dengan kondisi operasi yang sama dengan fermentasi tahap I. Adapun total fermentor 50 L yang dibutuhkan ialah 16. Inokulan yang sudah memenuhi standar kemudian dilakukan pencampuran dengan larutan molase yang telah disterilkan dalam mixer unit dan diaduk perlahan hingga homogen selama 30 menit. Hasil pengadukan kemudian disimpan dalam storage/vessel, dan dilakukan dormansi selama dua minggu.Produk dikemas dalam botol 1 liter menggunakan mesin filling. Botol-botol produk kemudian dikemas dalam kardus isi 12 botol. Agar produksi berjalan secara continue, jumlah fermentor yang dibutuhkan sebanyak 16 fermentor 500 L dan 16 fermentor 50 L. Dengan demikian, setiap hari terdapat 4 fermentor yang tersedia untuk pemanenan dan produksi.Lokasi lahan untuk pabrik pupuk hayati adalah di sebelah timur Area Proyek NPK Fusion II, yang saat ini digunakan temporary office kontraktor dan area laydown proyek. Luas areal yang dibutuhkan mencapai 1.200 m^2.

4.4 AspekImplementasiProyek

1. **Rencana Pekerjaan Tahap Pra Proyek**

   Kegiatan proyek tahap ini merupakan kegiatan yang sifatnya mempersiapkan segala sesuatu sebelum pembangunan pabrik pupuk

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

hayati dilaksanakan, dan kegiatan yang dilakukan pada tahap PraProyek adalah:

1. Penyusunan Pra Feasibility Study (FS internal)
2. Permohonan Tanggapan Tertulis Dewan Komisaris
3. Penyusunan Feasibility Study oleh konsultan independen
4. Permohonan Ijin Prinsip Pemegang Saham
5. Penyiapan Lahan
6. Perijinan Lokasi, Lingkungan, UPL/UKL, BKPM
7. Proses Tender Kontraktor EPC
8. Penentuan Kontraktor EPC

2. Rencana Pekerjaan Tahap Pembangunan Proyek

Tahap ini dapat dilaksanakan setelah Kontraktor EPC telah terpilih. Pekerjaan yang dilakukan pada tahap ini adalah pekerjaan yang sepenuhnya dilaksanakan oleh kontraktor EPC dan secara garis besar pekerjaannya adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan design pabrik (engineering)
2. Melakukan pengadaan peralatan yang diperlukan pabrik (procurement)
3. Melaksanakan pekerjaan konstruksi di lokasi
4. Melaksanakan commissioning testatauperformance test dan atau proses lainnya
5. Melaksanakan serah-terima (hand over) proyek (kemudian pabrik dapat berproduksi dan dioperasikan oleh manajemen operasional pabrik)

3. Rencana Pelaksanaan Tahap Pasca Proyek (Operasi)

Pelaksanaan pada tahap pasca proyek, ditandai dengan adanya serah terima pekerjaan dan pabrik sudah dapat berproduksi sesuai target yang telah diuraikan pada aspek teknis di dalam studi ini dan pekerjaannya yang akan dilakukan adalah:

1. Melaksanakan manajemen operasional pabrik (proses pembentukannya dilakukan sebelum serah terima jabatan)
2. Pabrik berproduksi

4. Jadwal Pelaksanaan Proyek

Untuk melaksanakan semua kegiatan di atas diperkirakan akan memakan waktu 12 bulan untuk tahap pembangunan proyek.

4.5 Aspek Legal danManajemen

Proyek dilaksanakan oleh tim internal PT Pusri Palembang. Tim proyek membuat project spect dan desain pabrik, dan melaksanakan tender pemilihan kontraktor yang bertugas melakukan pembangunan gedung, procurement peralatan dan instalasi peralatan. Vendor peralatan diusahakan dari dalam negeri. Vendor bertanggung jawab terhadap guarantee peralatan. Proyek dilaksanakan secara turn key oleh kontraktor.

4.6 AspekKeuangandanEkonomi

Pabrik Pupuk Hayati yang dibangun diperlukan membutuhkan biaya investasi sebesar Rp 15.260.448.060. Biaya tersebut terdiri dari biaya lahan, biaya pembangunan pabrik (EPC Cost) dan biaya owner cost control (OCC) dengan rincian seperti terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7
Perkiraan Biaya Investasi

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

No	Jenis Investasi	Biaya (Rp)
1	Plant Cost (EPC)	12.982.225.509
	PPN	980.000.000
2	Owner Cost Control (OCC)	1.298.222.551
	TOTAL	15.260.448.060

Sumber : Departemen Riset PT Pusri

4.6.1 Sumber Dana Investasi

Pembiayaan proyek bersumber dari *equity* 100%.

4.6.2 AsumsiUmum

1. Volume Penjualan

   Volume penjualan produk hayati ini berada pada rate 80% dan 90% pada tahun pertama dan kedua, kemudian pada rate 100% (5.000 TPY) pada tahun berikutnya.

2. Harga Jual

   Harga jual setiap produk pupuk hayati yang dihasilkan adalah Rp 15.000.000/Ton.

3. Asumsi Konsumsi dan Harga Bahan Baku

   Komposisi konsumsi bahan baku setiap ton produk pupuk hayati yang dihasilkan seperti terdapat pada Tabel 19. Berdasarkan data yang diperoleh dari pasar dan internal perusahaan, biaya bahan baku pupuk hayati juga dapat dilihat pada Tabel 21. Harga yang tertera ialah proyeksi harga pada tahun 2019. Harga diasumsikan mengalami kenaikan sebesar 2% per tahun.

4.6.3 AnalisaKelayakan

Kriteria kelayakan yang digunakan dalam studi terdiri dari net present value (NPV), internal rate of return (IRR), profitabilitas index (PI), dan payback periode (PBP). Berdasarkan analisa, hasil kriteria kelayakan yang dimaksud dengan syarat minimum 13,75% ditampilkan dalam Tabel 8.

Tabel 8
HasilPerhitungan Parameter Kelayakan

No	Kriteria Kelayakan	Nilai
1	NPV (Rp)	14.944.093.923
2	IRR	27,06%
3	PI	1,98
4	Payback Periode/PBP (Tahun)	1,67

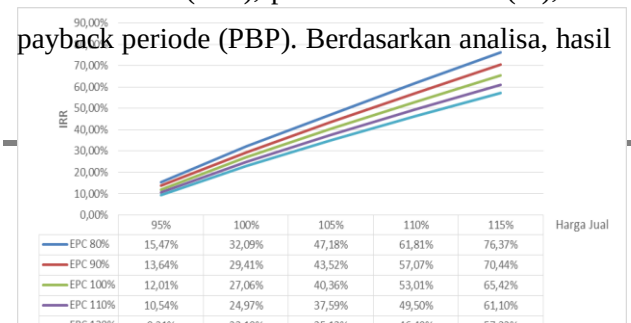
Sumber : Departemen Riset PT Pusri

Berdasarkan hasil kriteria kelayakan tersebut diatas, proyek pembangunan pabrik pupuk hayati dapat disimpulkan “LAYAK” direalisasikan, disebabkan karena:

1. NPV lebih besar dari 0 (nol)
2. IRR Proyek lebih besar dari 13,75%.
3. PI lebih besar dari 1 (satu)

4.7 AnalisaSensitifitas

Analisa sensitivitas dalam studi ini dimaksudkan untuk mengetahui variabel yang paling besar pengaruhnya atas tingkat kelayakan proyek. Variabel yang dikaji dalam analisa sensitivitas adalah nilai investasi EPC, harga jual produk, dan harga bahan baku (molase). Nilai EPC dibuat dalam rentang nilai 80%-120% dengan basis sebesar Rp 12.982.225.509. Harga jual produk dibuat dengan rentang nilai 95%-115% dengan basis sebesar Rp 15.000.000/ton. Simulasi harga bahan baku dibatasi untuk bahan baku yang penggunaannya paling dominan, yaitu molase dengan basis harga Rp 6.970.680 yang dibuat dalam rentang 80%-120%. Simulasi analisa sensitivitas dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6

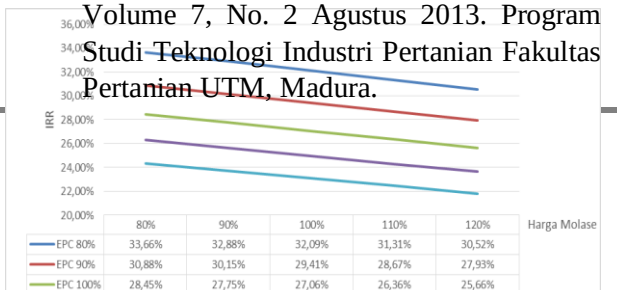


http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

Sumber: Departemen Riset PT Pusri
Gambar 5. Analisis Sensitivitas Nilai EPC dan Harga Jual Terhadap IRR

Berdasarkan Gambar 8, hasil analisis sensitivitas nilai EPC dan harga jual terhadap IRR ialah semakin tinggi nilai EPC pada harga jual yang sama maka IRR semakin rendah, berbanding terbalik dengan harga jual. Semakin tinggi harga jual pada nilai EPC yang sama maka semakin tinggi IRR yang diperoleh. Batas bawah IRR yang masih diterima yaitu pada pada harga jual 95% (basis -5%) dan nilai EPC berada dalam rentang 80%-90% (basis -10% hingga -20%) dengan syarat IRR lebih besar dari nilai WACC sebesar 13,75%.

Berdasarkan Gambar 9, hasil analisis sensitivitas nilai EPC dan harga molase terhadap IRR ialah semakin tinggi nilai EPC pada harga molase yang sama maka IRR semakin rendah, berbanding lurus dengan harga molase. Semakin tinggi harga molase pada nilai EPC yang sama maka semakin rendah pula IRR yang diperoleh. Hingga harga molase dan nilai EPC menunjukan angka 120% dari basis, proyek masih dinyatakan layak. Tidak terlihat adanya pengaruh kenaikan harga bahan baku terhadap berubahnya status kelayakan proyek pada rentang evaluasi (+20% dari basis).



Sumber: Departemen Riset PT Pusri
Gambar 6. Analisa Sensitivitas Nilai EPC danHarga Molase Terhadap IRR

Berdasarkan analisa dalam rentang yang telah ditentukan, harga harga jual pupuk hayati merupakan variabel yang paling sensitif pengaruhnya bagi kelayakan proyek.

DAFTAR RUJUKAN

Afandi. 2013. *Analisis Studi Kelayakan Investasi Pengembangan Usaha Distribusi PT Aneka Andalan Karya.* Fakultas Ekonomi Universitas Gunadarma, Jakarta.

Bintoro, Arief. *Studi Kelayakan Produk Baru : Ban 12.00 R24 Di PT Gt*. Jurnal Pasti Volume VIII No 1, 122 – 141. Program Studi Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten.

Deviyanti, I.G.A Sri. *Analisa Kelayakan Proyek Terhadap Prototipe Produk Baru Super Portland Composite Cement (S-Pcc) Di PT Semen Gresik (Persero) Tbk.* Program Studi Teknik Industri Unipra, Surabaya.

Dewi, Rifka Karmila. dkk. *Perancangan Tata Letak Fasilitas Menggunakan Metode Blocplan Dan Analytic Hierarchy Process (Ahp).* Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Malang.

Faishol, Muh. dkk. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Pabrik Tahu Srikandi Junok Bangkalan.* Agrointek Volume 7, No. 2 Agustus 2013. Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian UTM, Madura.

http://conference.binadarma.ac.id/index.php/BDCES e-ISSN: XXX-XXX

Hudaya, Gandhi Kurnia. *Analisis Kepekaan (Sensitivity Analysis) Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Kelayakan Finansial Pabrik Ubc Komersial.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.

Maheswari, Hesti. *Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja Pada Pt. Nusa Multilaksana.* Jurnal Ilmiah Manajemen dan Bisnis Volume 1, Nomor 3, November 2015. Fakultas Ekonomi Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Ningtyas, Agnes Novita. dkk. *Perancangan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Dengan Metode Grafik Dan Craft Untuk Minimasi Ongkos Material Handling.* Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri Vol. 3 No. 3. Teknik Industri Universitas Brawijaya, Malang.

Pradana, Eko dan Cahyono Bintang Nurcahyo. *Analisis Tata Letak Fasilitas Proyek Menggunakan Activity Relationship Chart Dan Multi-Objectives Function Pada Proyek Pembangunan Apartemen De Papilio Surabaya*. Jurnal Teknik Pomits Vol. 3, No. 2, (2014) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print). Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Surabaya.

Pratiwi, Indah. dkk. *Perancangan Tata Letak Fasilitas Di Industri Tahu Menggunakan Blocplan.* Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 11, No. 2, Des 2012. Jurusan Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.

Setyawan, Bangkit. *Studi Kelayakan Investasi Proyek Automasi Pabrik Kelapa Sawit Di Pt X*. Jurnal Pasti Volume VIII No 1, 96 – 108. Perusahaan Perkebunan Agribisnis Kelapa Sawit, Sumatera Utara

Wulansari, Artika dan Antoni Yohanes. *Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Produksi Untuk Penanganan Masalah Material Handling Dan Tata Ruang Di Pt. Jamu Indonesia Simon.* Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank, Semarang.

Yohanes, Antoni. *Perencanaan Ulang Tata Letak Fasilitas Di Lantai Produksi Produk Teh Hijau Dengan Metode From To Chart untuk Meminimumkan material Handling di PT Rumpun Sari Medini*. Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank, Semarang.