

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM POSPAT DARI BATUAN POSPAT
DAN ASAM SULFAT DENGAN MENGGUNAKAN PROSES BASAH
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

(Perancangan Reaktor (RE-201))

(Skripsi)

Oleh :

FAHMI ALIF UTAMA HARAHAHAP



JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2017

ABSTRAK

PRARANCANGAN PABRIK ASAM POSPAT DARI BATUAN POSPAT DAN ASAM SULFAT DENGAN MENGGUNAKAN PROSES BASAH KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN (Perancangan Reaktor (RE-201))

Oleh

FAHMI ALIF UTAMA HARAHAHAP

Pabrik Asam Pospat (H_3PO_4) ini berbahan baku batuan pospat dan asam pospat, yang rencananya akan didirikan di Kawasan Industri Gresik kota Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini berdiri dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, sarana transportasi yang memadai, tenaga kerja, perizinan dan kondisi sosial masyarakat sekitar.

Pabrik ini direncanakan dapat memproduksi asam pospat (H_3PO_4) sebanyak 40.000 ton/tahun, dengan waktu operasi selama 24 jam/hari serta 330 hari/tahun. Banyaknya bahan baku batuan pospat yang digunakan adalah sebanyak 2.797,194 kg/jam dan asam sulfat sebanyak 2.825,911 kg/jam.

Penyediaan kebutuhan utilitas pabrik asam pospat ini berupa unit pengolahan air dan unit penyedia udara instrument.

Jumlah karyawan sebanyak 210 orang dengan bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi jenis *line* dan *staff*.

Dari analisis ekonomi, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

<i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	= Rp. 480.901.892.959,-
<i>Working Capital Investment</i> (WCI)	= Rp. 84.865.039.934,-
<i>Total Capital Investment</i> (TCI)	= Rp.565.766.932.892,-
<i>Break Even Point</i> (BEP)	= 38,53%
<i>Shut Down Point</i> (SDP)	= 21,7%
<i>Pay Out Time after Taxes</i> (POT) _a	= 2,81 tahun
<i>Return on Investment after Taxes</i> (ROI) _a	= 21,7%
<i>Interest Rate Return</i> (IRR)	= 20%
<i>Annual Net Profit</i> (Pa)	= Rp. 123.122.110.560,-/tahun

Berdasarkan beberapa paparan di atas, maka pendirian pabrik asam pospat ini layak untuk dikaji lebih lanjut, karena merupakan pabrik yang menguntungkan dari sisi ekonomi dan mempunyai prospek yang relatif cukup baik.

ABSTRACT

PRADESIGN OF PHOSPORIC ACID PLANT FROM PHOSPHATE ROCK AND SULFURIC ACID WITH CAPACITY 40.000 TONS/YEAR USING THE WET PROCESS (Reactor Design (RE-201))

**By
FAHMI ALIF UTAMA HARAHAHAP**

Phosporic acid plant produced by reacting phosphate rock and sulfuric acid, is planned to be located in Gresik Industrial Area, Gresik, East Java Province. The plant is established by considering availability of raw materials, transportation facilities, readily available labor and environmental conditions.

This Plant is planned to production Phosporic Acid (H_3PO_4) with production capacity is 40.000 tons/year, with operating time of 24 hours/day and 330 working days in a year. The raw materials used in this plant are much 2.797,194 kg/hours of Phosphate Rock and Sulfuric Acid as 2.825,911 kg/hr.

Provision of utility Phosporic Acid plant needs a treatment system and water supply, steam supply systems, and instrument air supply systems,

Labor needed in this plant as many as 210 people with a business entity form Limited Liability Company (PT) with line and staff organizational structure.

From the economic analysis is obtained :

<i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	= Rp. 480.901.892.959,-
<i>Working Capital Investment</i> (WCI)	= Rp. 84.865.039.934,-
<i>Total Capital Investment</i> (TCI)	= Rp. 565.766.932.892,-
<i>Break Even Point</i> (BEP)	= 38,53%
<i>Shut Down Point</i> (SDP)	= 21,7%
<i>Pay Out Time after Taxes</i> (POT) _a	= 2,81 year
<i>Return on Investment after Taxes</i> (ROI) _a	= 21,7%
<i>Interest Rate Return</i> (IRR)	= 20%
<i>Annual Net Profit</i> (Pa)	= Rp. 123.122.110.560,-/year

By considering above the summary, it is proper establishment of Phosporic Acid plant for studied further, because the plant is profitable and has good prospects future.

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM POSPAT DARI BATUAN POSPAT
DAN ASAM SULFAT DENGAN MENGGUNAKAN PROSES BASAH
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

(Perancangan Reaktor (RE-201))

Oleh :

FAHMI ALIF UTAMA HARAHAHAP

(Skripsi)

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar

Sarjana Teknik

Pada

Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2017

**Judul Skripsi : PRARANCANGAN PABRIK ASAM POSPAT
DARI BATUAN POSPAT DAN ASAM SULFAT
DENGAN MENGGUNAKAN PROSES BASAH
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN
(Perancangan Reaktor (RE-201))**

Nama Mahasiswa : Fahmi Alif Utama Harahap

NPM : 1015041030

Jurusan : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik



1. Komisi Pembimbing

Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.
NIP. 196902081997032001

Yuli Darni S.T. M.T
NIP. 197407122000032001

2. Ketua Jurusan

Ir. Azhar, M.T.

NIP. 19660401 1995011 001

MENGESAHKAN,

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.

Sekretaris : Yuli Darni, S.T. M.T

Penguji

Bukan Pembimbing : Heri Rustamaji, S.T., M.Eng.

Donny Lesmana, S.T., M.Sc.

2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung

Prof. Drs. Suharno, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Agustus 2017

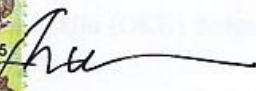
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atas pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana diterbitkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pada skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandarlampung, 15 Agustus 2017




Fahmi Alif Utama Harahap
NPM. 1015041030

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tiga Balata, pada hari Rabu, tanggal 17 Juni 1992, sebagai putra sulung dari 3 bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan Dasar di SD Negeri Plus Tiga Balata pada tahun 2004, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Jorlang Hataran pada tahun 2007, dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Dolok Panribuan pada tahun 2010.

Pada bulan Juli tahun 2010, penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2010.

Pada bulan Januari tahun 2015, penulis melaksanakan Kerja Praktek di PT. SEMEN BATURAJA (Persero) Tbk, Baturaja-Ogan Komering Ulu (OKU) dengan Tugas Khusus yaitu “Evaluasi Kinerja Alat Grate Cooler”.

Pada bulan November tahun 2015, penulis juga melakukan penelitian dengan judul “ Penentuan Siklus Ekstraksi Soxhlet Terbaik dan Karakterisasi Minyak Kopi dalam Pembuatan Bahan Baku Biodiesel dari Ampas Kopi” dan diselesaikan pada bulan Juni 2016.

Selain itu, penulis juga pernah ditugaskan sebagai Asisten Laboratorium Operasi Teknik Kimia (OTK) dengan modul “Sedimentasi” (Semester Genap 2014/2015) berdasarkan surat keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Selama menjalani masa perkuliahan, penulis mengikuti beberapa organisasi yang terdapat di kampus diantara lain menjadi Mahasiswa magang Departemen Minat dan Bakat Himatemia FT UNILA Periode 2010/2011, Staff Departemen Kaderisasi Himatemia FT UNILA Periode 2011/2012, Staff Dinas Eksternal BEM-FT Universitas Lampung Periode 2011/2012, Kepala Departemen Kaderisasi Himatemia FT UNILA Periode 2012/2013, Gubernur BEM-FT Universitas Lampung Periode 2013/2014, dan Dewan Pembina Himatemia FT UNILA Periode 2014/2015.

Motto Dan Persembahan

*"Mencari ilmu itu adalah wajib bagi setiap muslim laki laki –
laki maupun muslim perempuan"
(HR: Ibnu Abdul Barr)*

*"Innamal a'malu bin niyyah (sesungguhnya amal itu tergantung
dengan niat)"*

*"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka
apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan) tetaplah
berkerja keras untuk urusan yang lain"
(Qs. Al-Insyirah : 6-7)*

*"Menjadi Lebih Baik Lagi"
(Fahmi Alif Utama Harahap, 2010)*

*"Setiap orang seperti layaknya buku yang berjalan, disetiap
sisi hidupnya memiliki lembaran-lembaran cerita kehidupan
yang dapat kita ambil pelajaran dan hikmahnya, maka dari
itu ramah dan santunlah kepada setiap orang"
(Fahmi Alif Utama Harahap, 2010)*

Sebuah Karya

Kupersembahkan dengan sepenuh hati untuk :

Allah SWT, berkat Rahmat dan Ridho-Nya aku dapat menyelesaikan karyaku ini

Kedua Orang Tuaku (Ayah dan Mamak) sebagai pengganti atas pengorbanan yang sudah tak terhitung jumlahnya, terima kasih atas do'a, kasih sayang dan pengorbanannya selama ini

Adek-Adek dan Keluarga Besarku, terima kasih atas do'a, bantuan dan dukungannya selama ini

Sahabat-Sahabatku, Terima kasih telah menjadi bagian hidupku selama ini. Semua cerita hidup ini, akan ku ingat dan simpan selamanya. Semoga suatu saat nanti kita bersua kembali dengan kisah - kisah kesuksesan kita

Civitas Akademika Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung, Terima kasih atas semua ilmu yang telah diberikan, semoga senantiasa berevolusi untuk menghasilkan produk – produk akademisi yang lebih baik serta ditunjang dengan akreditasi yang lebih tinggi

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan banyak kenimatan dan segalanya yang membuat penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Asam Pospat dari Batuan Pospat dan Asam Sulfat dengan menggunakan Proses Basah Kapasitas 40.000 ton/tahun” dengan baik.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat ke sarjana (Strata-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung. Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan moral maupun spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi (Edy Fahrial Harahap dan Nurhayani Lubis), adik-adikku yang terngeselin tapi sayang (Ezly Novryani Harahap dan Anggi Auliya Harahap), Nenek ku terluar biasa cerewetnya dan saudara-saudara dekat atas dukungan dan motivasinya baik secara materil dan non materil.
2. Bapak Ir. Azhar, M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan untuk kelancaran proses belajar selama di kampus.
3. Ibu Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc. sebagai dosen Pembimbing I, atas segala ilmu, kesabaran, saran, dan kritiknya dalam pengerjaan tugas akhir ini.
4. Ibu Yuli Darni, S.T. M.T., sebagai Dosen Pembimbing II atas segala ilmu, kesabaran, saran, dan kritiknya dalam pengerjaan tugas akhir dan penelitian.

5. Seluruh Dosen dan Staf Teknik Kimia yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan membantu kelancaran dalam pengerjaan.
6. Der Reza Asmitara, S.T., sebagai partner Tugas Akhir yang telah menjadi teman diskusi, teman berbagi kesulitan pengerjaan, dan selalu berbagi semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Saudara – saudara seperjuangan “tekim 10” yaitu : Omen, Vbe, Yunike, Tiwi, Echa, Tauhid, Sandi, Ari, Wildan, Sika, Cimut, Umuk, Novi, Ira, Azis, Doko, Octe, Rangga, Galih, Yudi, Faiz, Okta, Ocol, Fatrin, Wike, Damay, Nur, Mita, Riana, Via, Putri, Ridho, Reta, Tri Yuni, Ade, Uni, Dwi, Yoan, Niko, Nina, Novrit, Siska, Bulan, Debora, Yunita, Teo, Ine, Lisa, Remed, Hanif, Beatriz, Ayu, Kokom (yogi) yang sudah menjadi saudara walaupun tak sedarah, kalian adalah keluarga kedua ku di Lampung yang telah memberikan dukungan, motivasi, semoga kita selalu dan see you on top.
8. Adik - adik dan kakak - kakak tingkat di Jurusan Teknik Kimia, yang banyak memberikan warna-warni selama berada di kampus.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak. Terima kasih.

Bandarlampung, 15 Agustus 2017

Fahmi Alif Utama Harahap

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
 I. PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Kegunaan Produk	2
1.3.Ketersediaan Bahan Baku	3
1.4.Analisa Pasar	3
1.5.Kapasitas Pabrik	4
1.6.Lokasi Pabrik	7
 II. PEMILIHAN PROSES DAN URAIAN PROSES	
2.1.Jenis-jenis Proses	9
2.2.Pemilihan Proses	10
2.3.Uraian Proses	28
 III. SPESIFIKASI BAHAN BAKU DAN PRODUK	
3.1.Spesifikasi Bahan Baku	32
3.2.Spesifikasi Produk	34
 IV. NERACA MASSA DAN ENERGI	
4.1. Neraca Massa	36
4.2. Neraca Energi	44
 V. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	
Alat Proses	50

VI. UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH

6.1. Unit Penyedia Air	72
6.2. Unit Penyedia Udara Instrumen.....	84
6.3. Unit Pembangkit dan Pendistribusian Listrik	84
6.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar	85
6.5. Laboratorium.....	85
6.6. Instrumentasi dan Pengendalian Proses	89

VII. LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK

7.1. Landasan Teori	93
7.2. Lokasi Pabrik	99
7.3. Tata Letak Pabrik	101
7.4. Perincian Luas Tanah.....	103

VIII. SISTEM MANAJEMEN DAN ORGANISASI PERUSAHAAN

8.1. Bentuk Perusahaan	107
8.2. Struktur Organisasi Perusahaan	110
8.3. Tugas dan Wewenang	106
8.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan	110
8.5. Penggolongan Jabatan dan Jumlah Karyawan	113
8.6. Status Karyawan dan Sistem Penggajian	118
8.7. Kesejahteraan Karyawan	119
8.8. Manajemen Produksi.....	124

IX. INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI

9.1. Investasi	128
9.2. Evaluasi Ekonomi	132

X. SIMPULAN DAN SARAN

10.1 Simpulan	135
10.2 Saran	

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Table 1.1. Data Impor Asam Pospat di Indonesia	4
Tabel 2.1. Harga bahan baku dan produk <i>Wet Process</i>	10
Tabel 2.2. Kontanta <i>Specific Heat</i> (Cp)	13
Tabel 2.3. Nilai Cp dT tiap komponen	14
Tabel 2.4. Kontanta <i>Specific Heat</i> (Cp)	15
Tabel 2.5. Nilai Cp dT tiap komponen	15
Tabel 2.6. Nilai Energi Gibbs Standar <i>Wet Process</i> (ΔG°_{298})	16
Tabel 2.7. Harga bahan baku dan produk <i>Thermal Process</i>	18
Tabel 2.8. Kontanta <i>Specific Heat</i> (Cp)	21
Tabel 2.9. Nilai Cp dT tiap komponen	22
Tabel 2.10. Data entalpi tiap komponen suhu standar ΔH_{298}	23
Tabel 2.11. Nilai energy Gibbs <i>thermal</i> proses pada suhu standar	26
Tabel 2.12. Perbandingan Proses Produksi Asam Pospat (H_3PO_4)	28
Tabel 4.1. Neraca Massa di <i>Ball Mill</i> (BM-101)	36
Tabel 4.2. Neraca Massa pada <i>Mixing Tank</i> (MT-101)	37
Tabel 4.3. Neraca Massa di <i>Holding Tank</i> (HT-101)	38
Tabel 4.4. Neraca Massa pada Reaktor (RE-201)	39
Tabel 4.5. Neraca Massa di <i>Holding Tank</i> (HT-201)	39
Tabel 4.6. Neraca Massa di <i>Scrubber</i> (SC-201)	40
Tabel 4.7. Neraca Massa di <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RF-301)	41
Tabel 4.8. Neraca Massa di <i>Dissolving Tank</i> (DT-101)	42
Tabel 4.9. Neraca Massa pada <i>Holding Tank</i> (HT-101)	43
Tabel 4.10. Neraca Massa Total	43
Tabel 4.11. Neraca Panas di <i>Heater</i> (HE-101)	44
Tabel 4.12. Neraca Panas di Reaktor (RE-201)	45
Tabel 4.13. Neraca Panas di <i>Scrubber</i> (SC-301)	46
Tabel 4.14. Neraca Panas di <i>Heater</i> (HE-201)	47
Tabel 4.15. Neraca Panas di <i>Heater</i> (HE-103)	48

Tabel 4.16.	Neraca Panas di <i>Heater</i> (HE-102)	49
Tabel 5.1.	Spesifikasi Stockpile	50
Tabel 5.2.	Spesifikasi Ball Mill	50
Tabel 5.3.	Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> (BC-101).....	51
Tabel 5.4.	Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> (BC-102, BC-103).....	52
Tabel 5.5.	Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> (BC-301)	52
Tabel 5.6.	Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i> (BE – 101, BE-102)	53
Tabel 5.7.	Spesifikasi Silo Batuan Pospat (SS-101).....	54
Tabel 5.8.	Spesifikasi Storage Tank Asam Sulfat (ST-101).....	55
Tabel 5.9.	Spesifikasi <i>Mixing Tank</i> (MT-101).....	55
Tabel 5.10.	Spesifikasi <i>Dissolving Tank</i> (DT-101)	57
Tabel 5.11.	Spesifikasi <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i>	58
Tabel 5.12.	Spesifikasi <i>Scrubber</i>	58
Tabel 5.13.	Spesifikasi <i>Holding Tank Phosphate Slurry</i> (HT-101).....	59
Tabel 5.14.	Spesifikasi <i>Holding Tank Asam Pospat Recycle</i> (HT-102)	60
Tabel 5.15.	Spesifikasi <i>Holding Tank</i> (HT-201)	61
Tabel 5.16.	Spesifikasi <i>Heater</i> (HE-101)	61
Tabel 5.17.	Spesifikasi <i>Heater</i> (HE-102)	62
Tabel 5.18.	Spesifikasi <i>Heater</i> (HE-103)	63
Tabel 5.19.	Spesifikasi Pompa Proses (PP-101).....	64
Tabel 5.20.	Spesifikasi Pompa Proses (PP-102).....	65
Tabel 5.21.	Spesifikasi Pompa Proses (PP-103).....	65
Tabel 5.22.	Spesifikasi Pompa Proses (PP-104)	66
Tabel 5.23.	Spesifikasi Pompa Proses (PP-105)	66
Tabel 5.24.	Spesifikasi Pompa Proses (PP-106)	67
Tabel 5.25.	Spesifikasi Pompa Proses (P-201)	67
Tabel 5.26.	Spesifikasi Pompa Proses (P-202)	68
Tabel 5.27.	Spesifikasi Pompa Proses (P-301)	68
Tabel 5.28.	Spesifikasi Pompa Proses (P-302)	69
Tabel 5.29.	Spesifikasi Pompa Proses (P-303)	69
Tabel 5.30.	Spesifikasi Pompa Proses (P-304)	70
Tabel 5.31.	Spesifikasi Storage Tank Asam Hidrofluorida (ST-302)	70

Tabel 6.1.	Kebutuhan Air	73
Tabel 6.2.	Kebutuhan Air Proses (<i>Process Water</i>)	74
Tabel 6.3.	Kebutuhan Air Pemanas (<i>Boiled Feed Water</i>)	75
Tabel 6.4.	Kebutuhan air pendingin (<i>Cooling Water</i>)	76
Tabel 6.5.	Tingkatan Kebutuhan Informasi dan Sistem Pengendalian	90
Tabel 6.6.	Pengendalian Variabel Utama Proses	91
Tabel 7.1.	Perincian Luas Tanah.....	103
Tabel 8.1.	Jadwal Pembagian Jam Kerja Karyawan <i>Shift</i>	112
Tabel 8.2.	Jumlah Karyawan.	113
Tabel 8.3.	Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat Proses	115
Tabel 8.4.	Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat Utilitas	116
Tabel 8.5.	Perincian Jumlah Karyawan Berdasarkan Jabatan	117
Tabel 9.1.	<i>Fixed Capital Investment</i>	129
Tabel 9.2.	<i>Manufacturing Cost</i>	130
Tabel 9.3.	<i>General Expenses</i>	132
Tabel 9.4.	Hasil Analisa Kelayakan Ekonomi	135

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Grafik Impor Asam Pospat di Indonesia	5
Gambar 4.1. Neraca Massa di <i>Ball Mill</i> (BM-101).....	36
Gambar 4.2. Neraca Massa pada <i>Mixing Tank</i> (MT-101).....	37
Gambar 4.3. Neraca Massa di <i>Holding Tank</i> (HT-101).....	38
Gambar 4.4. Neraca Massa di <i>Reaktor</i> (RE-201)	39
Gambar 4.5. Neraca Massa di <i>Holding Tank</i> (HT-201)	39
Gambar 4.6. Neraca Massa di <i>Scrubber</i> (SC-201).....	40
Gambar 4.7. Neraca Massa di <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RF-301)	41
Gambar 4.8. Neraca Massa di <i>Dissolving Tank</i> (DT-101).....	42
Gambar 4.9. Neraca Massa di <i>Holding Tank</i> (HT-101).....	42
Gambar 4.10. Blok diagram aliran panas HE-101	44
Gambar 4.11. Blok diagram aliran panas RE-201.....	45
Gambar 4.12. Blok diagram aliran panas SC-301.....	46
Gambar 4.13. Blok diagram aliran panas HE-201	47
Gambar 4.14. Blok diagram aliran panas HE-103	48
Gambar 4.15. Blok diagram aliran panas HE-102	48
Gambar 7.1. Peta Pulau Jawa	104
Gambar 7.2. Lokasi Pabrik.....	104
Gambar 7.3. Tata Letak Pabrik dan Fasilitas Pendukung	105
Gambar 7.4. Tata Letak Peralatan Proses.....	106
Gambar 8.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	105
Gambar 9.1. Analisa Ekonomi Pabrik Asam Pospat.....	134
Gambar 9.2. Kurva <i>Cummulative Cash Flow</i> terhadap Umur Pabrik	135

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara besar, dengan wilayah laut & darat yang cukup luas serta memiliki sumber daya alam yang melimpah. Saat ini Indonesia sedang mengalami pembenahan dari berbagai sektor, mulai dari sektor pendidikan, kesehatan, pertanian, kelautan, energi dan industri. Di sektor Industri, Indonesia sudah memiliki cukup banyak pabrik atau industri yang berperan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri secara mandiri, seperti industri pupuk, minyak & gas, semen, batu bara, makanan, minuman dan lain sebagai nya.

Di akhir tahun 2015, Indonesia dan negara asean lainnya akan menerapkan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA), kondisi dimana nantinya memungkinkan suatu negara menjual jasa atau barang ke sesama negara Asia Tenggara lain nya dengan mudah. Dalam hal ini, sektor Industri dalam negeri dituntut untuk bisa bersaing dengan Industri luar yang akan memasarkan produk atau jasa nya ke Indonesia.

Meskipun Indonesia memiliki banyak industri untuk memenuhi kebutuhan nya sendiri, namun ada beberapa kebutuhan yang sampai saat ini masih impor bahkan dengan jumlah yang besar. Salah satu produk impor adalah Asam Pospat. *Phosporic Acid* atau Asam Pospat sudah sangat familiar di masyarakat karena sering digunakan dalam pembuatan detergent, bahan kimia pengolah air, pelengkapan makanan binatang dan terutama dalam industri pupuk.

Menurut BPS (Badan Pusat Statistik), rata-rata Indonesia mengimpor 16.351,6 ton Asam Pospat setiap tahunnya. Sementara sampai saat ini belum ada pabrik di Indonesia yang memproduksi Asam Pospat, sehingga hal ini menjadi kesempatan yang cukup berpotensi untuk mendirikan pabrik Asam Pospat di Indonesia, selain dapat mengurangi biaya impor, juga dapat menambah devisa negara apabila akan diekspor, kemudian memberikan dampak positif dalam segala bidang, antara lain dibukanya lapangan kerja baru, sehingga dapat menyerap tenaga kerja dan mengurangi angka pengangguran di Indonesia dan juga untuk memenuhi kebutuhan pasar di dalam negeri yang diharapkan dapat meningkatkan daya saing perekonomian dalam negeri.

1.2. Kegunaan Produk

Manfaat Asam Pospat di berbagai bidang :

1. Bahan utama dalam pembuatan pupuk
2. Bahan pembuat detergent
3. Bahan pembersih lantai

4. Industri makanan (makanan hewan dan sebagai asam *fruitlike* penyedap dalam produk makanan
5. Digunakan dalam pengolahan air sebagai pengendap untuk kation logam.

1.3. Ketersediaan Bahan Baku

Salah satu hal yang menjadi syarat penting yang mendasari pendirian suatu pabrik adalah melalui ketersediaan bahan yang melimpah. Ketersediaan bahan baku ini juga menentukan besarnya nilai ekonomis yang dihasilkan dari produk ini serta umur pabrik itu sendiri. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan Asam Pospat adalah batuan pospat dan Asam Sulfat. Batuan pospat diperoleh dari Perusahaan TAS Flowrance for Import and Export yang berada di Dooki,Gita, Mesir dengan kapasitas 100.000 ton/bulan. Sedangkan untuk bahan baku asam sulfat sendiri diperoleh dari PT Petrokimia Gresik dengan kapasitas 1.170.000 ton/tahun. PT Petrokimia Gresik berdekatan dengan lokasi pabrik yang akan dibangun sehingga memudahkan dalam hal transportasi.

1.4. Analisa Pasar

Kebutuhan Asam Pospat di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan sesuai dengan laju pengembangan di berbagai industri. Sampai saat ini seluruh kebutuhan Asam Pospat di dalam negeri masih diperoleh melalui impor. Mengingat pentingnya hal ini maka perlu dilakukan pengkajian kelayakan teknis/ekonomis mengenai pendirian pabrik yang akan memproduksi Asam Pospat dengan bahan baku batuan pospat dan asam sulfat. Pasar yang

direncanakan menjadi sasaran utama dari produk ini adalah sektor industri kimia yang ada di dalam negeri yang saat ini tengah mengalami perkembangan yang cukup signifikan serta beberapa pabrik yang berada di kawasan Gresik.

1.5. Kapasitas Pabrik

Kapasitas produksi dapat diartikan sebagai jumlah maksimum produk yang dapat diproduksi dalam satuan waktu tertentu. Kemudian pabrik akan berusaha untuk mendapatkan kapasitas produksi optimum, kapasitas produksi yang direncanakan untuk pabrik Asam Pospat adalah sebesar 40.000 ton/tahun, dengan pertimbangan :

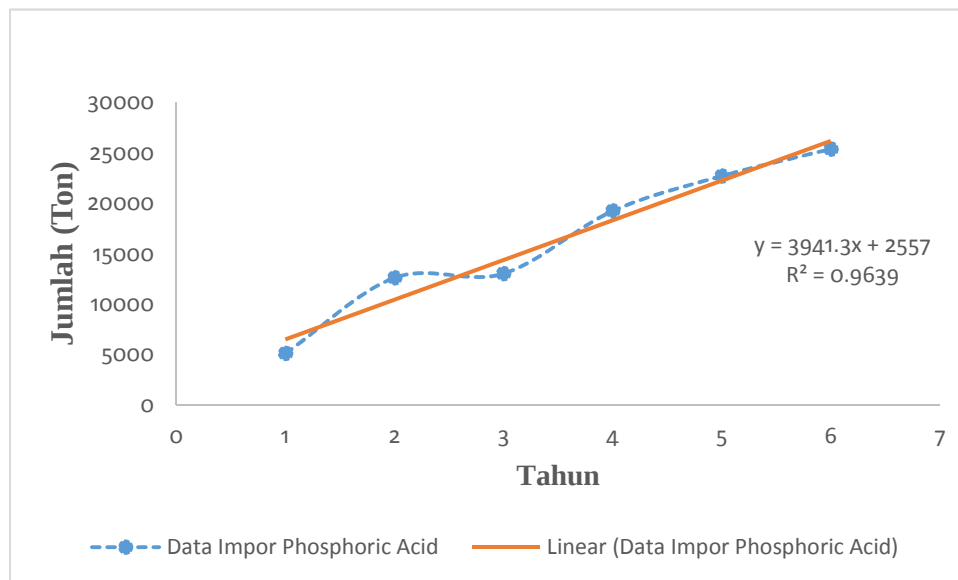
1. Impor Asam Pospat di Indonesia

Impor Asam Pospat di Indonesia setiap tahunnya selalu meningkat, hal tersebut ditunjukkan pada tabel 1.1 di bawah ini yaitu menunjukkan data impor Asam Pospat di Indonesia dari tahun 2009 s.d tahun 2014.

Tabel. 1.1 Data Impor Asam Pospat di Indonesia

No	Tahun	Impor (ton/tahun)
1	2009	5.106,20
2	2010	12.615,73
3	2011	13.038,73
4	2012	19.240,1
5	2013	22.712,37
6	2014	25.395,99

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2016



Gambar 1.1. Grafik Impor Asam Pospat di Indonesia

Dari Gambar 1.1 dapat diperoleh besarnya kebutuhan impor Asam Pospat pada tahun 2020 dengan menghitung menggunakan persamaan garis lurus (linier) yaitu :

$$y = ax + b$$

Keterangan : y = Kebutuhan Impor Asam Pospat, ton/tahun

x = tahun ke-

b = *intercept*

a = gradien garis miring

Diperoleh persamaan garis lurus : $y = 3941,3 x + 2557$ (ton/tahun)

Dari persamaan di atas diketahui bahwa kebutuhan impor Asam Pospat di Indonesia pada tahun 2020 adalah :

$$y = 3941,3 x + 2557$$

$$y = (3941 \times 12) + 2557$$

$$y = 49.852,6 \text{ ton/tahun}$$

Dari perhitungan kebutuhan impor Asam Pospat di Indonesia pada tahun 2020 didapatkan 49.852,6 ton/tahun. Data tersebut menunjukkan kebutuhan Impor Asam Pospat selalu meningkat dan sampai saat ini pabrik penghasil Asam Pospat hanya ada 1 di Indonesia yaitu pabrik PT Petro Jordan Abadi dengan kapasitas 200.000 ton/tahun yang terletak dikawasan industri Gresik yaitu Kab. Gresik provinsi Jawa Timur, perusahaan ini didirikan dari terjalannya kerjasama antara PT Petrokimia Gresik dengan perusahaan Jordan *Phosphate Mines Compeny*. Namun hasil dari produksi Asam Pospat pada pabrik ini tidak dipasarkan secara meluas, melainkan hanya dikonsumsi oleh PT Petrokimia Gresik sendiri, sehingga seluruh produk Asam Pospat yang diproduksi oleh PT Petro Jordan Abadi hanya di supplay untuk kebutuhan pabrik PT Petrokimia Gresik saja. Selain itu terdapat industri yang menggunakan Asam Pospat sebanyak 75.000 ton sebagai bahan baku utama dalam pembuatan Natrium Tripolyphosphate untuk bahan campuran pembuatan detergen yang diproduksi oleh PT Petro Central yang terletak dikawasan industri Gresik yaitu Kab. Gresik provinsi Jawa Timur. Dari beberapa pertimbangan tersebut maka pabrik Asam Pospat yang akan didirikan pada tahun 2020 berkapasitas 40.000 ton/tahun dengan pertimbangan agar tidak memonopoli pasar indonesia untuk produk Asam Pospat sehingga diambil 80% dari total kebutuhan impor Asam Pospat di Indonesia dan dengan data tersebut produk

Asam Pospat yang diproduksi akan terjual seluruhnya, sehingga pabrik yang didirikan ini dapat mengurangi ketergantungan impor senyawa Asam Pospat tersebut di Indonesia dan kemudian memberikan dampak positif dalam segala bidang, antara lain dibukanya lapangan kerja baru, sehingga dapat menyerap tenaga kerja dan mengurangi angka pengangguran di Indonesia dan juga untuk memenuhi kebutuhan pasar di dalam negeri yang diharapkan dapat meningkatkan daya saing perekonomian dalam negeri.

1.6 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi merupakan hal yang penting dalam perancangan suatu pabrik, karena berhubungan langsung dengan nilai ekonomis dari pabrik yang akan didirikan. Pertimbangan pemilihan lokasi pabrik pada umumnya sebagai berikut :

1. Bahan Baku

Salah satu bahan baku utama pembuatan Asam Pospat yaitu asam sulfat berasal dari PT Petrokimia Gresik yang bertempat di kawasan Gresik dan cukup untuk menjadi sumber bahan baku untuk prarancangan Pabrik Asam Pospat.

2. Pemasaran

Pemasaran produk Asam Pospat untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang tersebar di daerah Gresik dan daerah lain di Indonesia. Sehingga tidak sulit dan masih terjangkau dalam melakukan pemasaran.

3. Tenaga Kerja

Tenaga kerja di Indonesia cukup banyak sehingga penyediaan tenaga kerja tidak begitu sulit diperoleh. Tenaga kerja yang berpendidikan menengah atau kejuruan dapat diambil dari daerah sekitar pabrik. Sedangkan untuk tenaga kerja ahli dapat didatangkan dari kota lain.

4. Transportasi

Gresik merupakan daerah yang strategis, dan merupakan salah satu daerah kawasan industri. Dalam hal ini diharapkan arus bahan baku dan produk dapat berjalan dengan lancar baik melalui transportasi darat, dan laut.

5. Perijinan

Gresik merupakan kawasan industri yang ditetapkan pemerintah dan berada dalam teritorial Negara Indonesia sehingga secara geografis pendirian pabrik di kawasan tersebut tidak bertentangan dengan kebijakan pemerintah.

BAB X

SIMPULAN DAN SARAN

10.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan terhadap Prarancangan Pabrik Asam Pospat dari Batuan Pospat dan Asam Sulfat dengan kapasitas 40.000 ton/tahun dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Percent Return on Investment* (ROI) setelah pajak sebesar 21,76%.
2. *Pay Out Time* (POT) setelah pajak 2,8 tahun.
3. *Break Even Point* (BEP) sebesar 38,53 % dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 21,69%.
4. *Interest Rate of Return* (IRR) sebesar 20%, lebih besar dari suku bunga bank saat ini, sehingga investor akan lebih memilih untuk menanamkan modalnya ke pabrik ini daripada ke bank.

10.2. Saran

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis ekonomi di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Pabrik Asam Pospat dari Batuan Pospat dan Asam Sulfat dengan kapasitas 40.000 ton/tahun layak untuk dikaji lebih lanjut dari segi proses maupun ekonominya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed C., Chaker C., Ange N., 2013. *Kinetic Study of the Dissolution of Tunisian Natural Phosphate or Francolite in Industrial Phosphoric Acid* : Tunisia
- Badan Pusat Statistik, 2016, *Statistic Indonesia*, www.bps.go.id, Indonesia
Diakses 17 April 2016.
- Bank Indonesia. 2017. *Nilai Kurs*. www.bi.go.id. Diakses 12 Mei 2017
- Brown, G. 1950. *Unit Operations*. John Wiley and Sons : New York
- Brownell, Young. 1959. *Equipment Process Design*. Wiley Eastern Limited :
Bangalore.
- Coulson, Richardson. 1983. *Chemical Engineering, Vol. 6th*. Pergamon Press :
New York
- Geankoplis, C. J. 1983. *Transport Processes and Unit Operations, Ed. 2nd*. Allyn
and Bacon, Inc : London
- Himmelblau. 1996. *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*. Prentice Hall International : London
- Kannamma B., Prabhakaran, Kannadasan, 2013. *Analysis and Simulation of Dihydrat Process for the Production of Phosphoric Acid* : India
- Kern, D. 1950. *Process Heat Transfer*. Mc Graw Hill International Book
Company: London

- Matches, 2014. *Matches' Process Equipment Cost Estimates*. [http://
http://www.matche.com/equipcost/Default.html](http://http://www.matche.com/equipcost/Default.html). Diakses 12 Mei 2017.
- McCabe. 1985. *Unit Operation of Chemical Engineering, Jilid. 2nd, Ed. 4th*. McGraw Hill Book Company : New York
- Perry's, Ed. 7th, 1999 *Chemical Data Handbook*
- Peter, Timmerhaus. 2002/1991. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*. McGraw Hill Higher Education : New York
- Smith, J.M., Ed. 6th, 2001 ; *Chemical Data Handbook*
- Treyball, R.E. 1983. *Mass Transfer Operation 3^{ed}*. McGraw-Hill Book Company: New York.
- Ullmann. 2007. *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry 7th ed.* VCH Verlagsgesellschaft. Weinheim: Germany.
- Ulrich, G.D. 1987. *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley & Sons Inc: New York.
- Wallas, M. 1990/1988. *Chemical Process Equipment*. Butterworth-Heinemann : Boston
- Yaws, C.L. 1999. *Chemical Properties Handbook*. McGraw Hill . New York