

**PRARANCANGAN PABRIK POTASSIUM AMMONIUM
POLYPHOSPHATE DARI POTASSIUM PHOSPHATE DAN
AMMONIUM PHOSPHATE DENGAN KAPASITAS
65.000 TON/TAHUN**

(Perancangan Reaktor (RE-201))

(Skripsi)

Oleh

YULIANA KRISTINA (0815041015)



JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2016

ABSTRAK

PRARANCANGAN PABRIK POTASSIUM AMMONIUM POLYPHOSPHATE DARI POTASSIUM PHOSPHATE DAN AMMONIUM PHOSPHATE KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN (Perancangan Reaktor (RE – 201))

Oleh

Yuliana Kristina

Pabrik potassium ammonium polyphosphate dengan bahan baku ammonium phosphate dan potassium phosphate akan didirikan di desa Tarahan, kecamatan Katibung, Lampung Selatan. Pabrik ini berdiri dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, sarana transportasi yang memadai, tenaga kerja yang mudah didapatkan dan kondisi lingkungan.

Pabrik direncanakan memproduksi potassium ammonium polyphosphate sebanyak 65.000 ton/tahun, dengan waktu operasi 24 jam/hari, 330 hari/tahun. Bahan baku yang digunakan adalah potassium phosphate sebanyak 5.641.93 kg/jam.

Penyediaan utilitas pabrik ini berupa pengadaan air, pengadaan steam, pengadaan listrik, kebutuhan bahan bakar dan pengadaan udara kering.

Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas (PT) menggunakan struktur organisasi line dan staff dengan jumlah karyawan sebanyak 143 orang.

Dari analisis ekonomi diperoleh:

Fixed Capital Investment (FCI)	= Rp	569.602.869.686
Working Capital Investment (WCI)	= Rp	100.518.153.474
Total Capital Investment (TCI)	= Rp	670.121.023.160
Break Even Point (BEP)	=	61,7250%
Shut Down Point (SDP)	=	29,7443%
Pay Out Time Before Taxes (POT) _b	=	2.5 tahun
Pay Out Time After Taxes (POT) _a	=	3.4 tahun
Return On Investment Before Taxes (ROI) _b	=	50.9328 %
Return On Investment After Taxes (ROI) _a	=	40.7462 %

Mempertimbangkan paparan diatas, sudah selayaknya pendirian pabrik ini dikaji lebih lanjut, karena merupakan pabrik yang menguntungkan dan mempunyai masa depan yang baik.

ABSTRACT

MANUFACTURE OF POTASSIUM AMMONIUM POLYPHOSPHATE FROM POTASSIUM PHOSPHATE AND AMMONIUM PHOSPHATE 65.000 TONS/YEAR

By

Yuliana Kristina

Potassium Ammonium Polyphosphate produced by reacting ammonium phosphate and potassium phosphate was plan to be in industrial plant in the region of Katibung, Tarahan, South of Lampung. Plant was established by considering the availability of raw materials, transportation facilities, readily available labor and environmental conditions.

Plant's production capacity is planned 65.000 tons/year, with operating time of 24 hours/day and 330 working days in a year. The raw materials used are much potassium phosphate 5.641.93 kg/hr.

Provision of utility plant needs a treatment system and water supply, steam supply systems, instrument air supply systems, and power generation systems.

Labor needed as many as 143 people with a business entity form Limited Liability Company (PT) which a headed by a Director who is Assisted by the Director of Production and Director of Finance with line and staff organizational structure.

From the economic analysis is obtained:

<i>Fixed Capital Investment</i>	(FCI)	= Rp 569.602.869.686
<i>Working Capital Investment</i>	(WCI)	= Rp 100.518.153.474
<i>Total Capital Investment</i>	(TCI)	= Rp 670.121.023.160
<i>Break Even Point</i>	(BEP)	= 61,7250%
<i>Shut Down Point</i>	(SDP)	= 29,7443%
<i>Pay Out Time Before Taxes</i>	(POT) _b	= 2.5 years
<i>Pay Out Time After Taxes</i>	(POT) _a	= 3.4 years
<i>Return On Investment Before Taxes</i>	(ROI) _b	= 50.9328 %
<i>Return On Investment After Taxes</i>	(ROI) _a	= 40.7462 %

Consider the summary above, it is proper establishment of Potassium ammonium polyphosphate plant to studied further, because the plant is profitable and has good prospect.

**PRARANCANGAN PABRIK POTASSIUM AMMONIUM
POLYPHOSPHATE DARI POTASSIUM PHOSPHATE DAN
AMMONIUM PHOSPHATE DENGAN KAPASITAS
65.000 TON/TAHUN
(Perancangan Reaktor (RE-201))**

Oleh

YULIANA KRISTINA

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknik Universitas Lampung



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2016

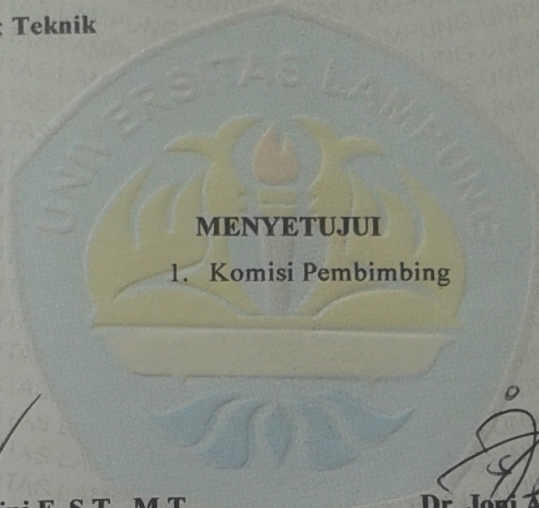
Judul Skripsi : PRARANCANGAN PABRIK POTASSIUM AMMONIUM
POLYPHOSPHATE DARI POTASSIUM PHOSPHATE DAN
AMMONIUM PHOSPHATE KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN
(Perancangan Reaktor (RE - 201))

Nama Mahasiswa : YULIANA KRISTINA

No Pokok Mahasiswa: 0815041015

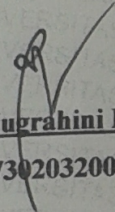
Jurusan : Teknik Kimia

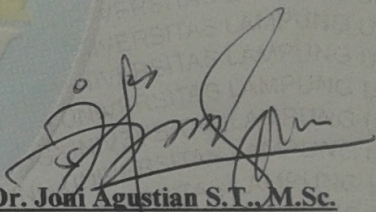
Fakultas : Teknik



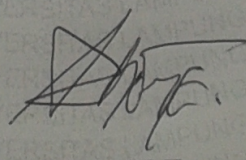
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Panca Nugrahini F, S.T., M.T.
NIP. 197302032000032001


Dr. Joni Agustian S.T., M.Sc.
NIP. 196908071998021001

2. Ketua Jurusan Teknik Kimia


Ir. Azhar, M.T.
NIP. 19660401 199501 1 001

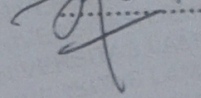
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Panca Nugrahini F, S.T., M.T.

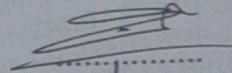


Sekretaris : Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.

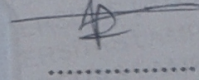


Penguji Bukan

Pembimbing : Edwin Azwar, S.T., M.TA. PhD.



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



2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung



Prof. Dr. Suharno, M.Sc., PhD.

NIP. 19620717 198703 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 31 Maret 2016

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atas pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana diterbitkan dalam 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, 3 Mei 2016



Yuliana Kristina

NPM. 0815041015

MOTTO

“Janganlah takut, sebab Aku menyertai Engkau”

(Yesaya 41:10a)

“Sebab Aku ini Mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah Firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan”

(Yeremia 29:11)

Sebuah karya kecilku...

Dengan segenap hati ku persembahkan tugas akhir ini kepada:

Tuhan Yesus Kristus

Atas anugrahNya semua ini ada,

Atas berkatNya semua ini aku dapatkan,

Berkat kekuatanNya ini bisa diselesaikan.

Orang Tuaku sebagai tanda baktiku, terimakasih atas segalanya,

Doa, Kasih sayang, Pengorbanan, Keiklasannya.

Ini hanyalah bagian terkecil balasan yang tidak bisa dibandingkan

Dengan berjuta-juta pengorbanan dan kasih sayang

Yang telah kalian berikan

Adik-adikku, atas doa, kasih sayang, dukungan dan semangat.

Para pengajar sebagai tanda hormatku,

Terimakasih atas ilmu yang diberikan.

Serta tak lupa ku persembahkan kepada almamaterku tercinta,

Semoga kelak berguna di kemudian hari.

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Natar pada Tanggal 24 Juli 1990, sebagai anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Marudut Sinaga dan Ibu Rospita Simarmata.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Utama Bakti Palas, pada tahun 1996. Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Sragi, Lampung Selatan pada tahun 2002. Sekolah Menengah Pertama di SMP PGRI 1 Sragi, Lampung Selatan pada tahun 2005, dan Sekolah Menengah Umum di SMA Negeri 1 Kalianda pada tahun 2008.

Pada tahun 2008, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung melalui Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Pada tahun 2012, penulis melakukan Kerja Praktek di PT PERTAMINA RU IV Cilacap, Jawa tengah dengan Tugas Khusus “Optimasi *Pre-heater* pada *High Vacuum Unit* II dengan menambahkan *Heat Exchanger* SPO *Distillate/Long Residu* di *Lube Oil Complex* II (LOC II)”. Selain itu penulis melakukan penelitian dengan judul “Kinetika Reaksi pada Proses Esterifikasi Asam Lemak Bebas dalam *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) dengan Butanol”, dimana penelitian tersebut dipublikasikan pada Prosiding Seminar Hasil Penelitian Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung 2016.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus yang telah memberikan berkat, kasih dan kekuatan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi dengan judul “Prarancangan Pabrik Potassium Ammonium Polyphosphate dari Potassium Phosphate dan Ammonium Phosphate Kapasitas 65.000 Ton/Tahun” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Suharno, B.Sc., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
2. Bapak Ir.Azhar, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung
3. Ibu Panca Nugrahini F, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I,atas segala ilmu, saran, arahan, dukungan, nasehat serta kesabaran dalam masa bimbingan. Semoga ilmu yang didapat kelak akan sangat berguna di kemudian hari.
4. Bapak Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing II, atas ilmu, saran. Arahan, dukungan, nasehat serta kesabaran dalam masa bimbingan. Semoga ilmu yang didapat berguna di kemudian hari.

5. Bapak Edwin Azwar, S.T., M.TA. Ph.D. dan Bapak Donny Lesmana, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran, juga selaku dosen atas semua ilmu yang telah penulis dapatkan.
6. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung, atas segala ilmu dan bekal masa depan yang telah dititipkan kepada penulis yang semoga akan selalu bermanfaat.
7. Keluargaku dirumah, Bapak dan Mama, terimakasih atas semuanya. Terimakasih bisa menjadi inspirasi dalam hidupku. Terimakasih juga atas waktu dan kasih sayang yang tak terbatas, doa, dukungan, bimbingan, pengajaran, pengorbanan, dalam setiap perjalanan hidupku dari kecil sampai sekarang. Buat Adik-adikku Lidya Sinaga, Devi Sinaga dan Anggita Sinaga yang selalu memberikan dukungan, doa, motivasi dan kasih sayang dalam setiap langkah hidupku. Semoga semuanya selalu diberikan kesehatan oleh Tuhan.
8. Saudara Novrit Jhon Bathara Simanulang selaku *partner* pengerjaan tugas akhir atas kesabaran, kerja keras dan perjuangannya.
9. Sahabatku Santika Manalu, Melania Yusmina, Elizabet Dina, Adelina Sianturi, Andani Diah dan Nina Turnip untuk semua bantuan baik dalam bentuk doa, semangat, ilmu serta kebersamaannya dalam suka dan duka selama proses perkuliahan.
10. Teman-teman seperjuangan di angkatan 2008 di Teknik Kimia Iffah, Reo, Irawan, Ajid, Alex, Dedi, Chaizar, Wirna, Ella, dan semua teman-teman 2008 lainnya. Terimakasih untuk diskusi, bantuan, dukungan,

semangatnya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini dan persaudaraan dari awal kuliah sampai saat ini. Sukses untuk kita semua.

11. Adik-adik angkatan Tosti, Lidya, Bulan, Siska, Yunita, Debora, Hermanto, Manuel, Merry, Jenny, Tata dan semua yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas diskusi, dukungan baik dalam bentuk doa, semangat, tenaga serta kebersamaan selama proses penyelesaian tugas akhir ini.
12. Teman- teman pelayanan di Fakultas Teknik (FKMK-FT) dan Teman-teman Youth HIGH Ministry GGP Anugrah Bandarlampung. Terimakasih atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Demikian dan semoga Tuhan Yesus membalas segala kebaikan mereka.

Bandar Lampung, April 2016

Penulis,

Yuliana Kristina
0815041015

DAFTAR ISI

	halaman
Abstrak	i
Daftar Isi	ii
Daftar Tabel	v
Daftar Gambar	ix
I. Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kegunaan Produk	2
1.3. Ketersediaan Bahan Baku	2
1.4. Analisis Pasar	3
1.5. Kapasitas Produksi Pabrik	4
1.6. Lokasi Pabrik	10
II. Deskripsi Proses	13
2.1. Proses Pembuatan Potassium Ammonium Polyphosphate	13
2.2. Pemilihan Proses	14
2.3. Uraian Proses	28
III. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	31
3.1. Bahan Baku	31
3.2. Produk	32
IV. Neraca Massa dan Neraca Energi	34
4.1. Neraca Massa	34
4.2. Neraca Energi	36

V. Spesifikasi Alat	38
5.1. Peralatan Proses	38
5.2. Peralalatan Utilitas	52
VI. Utilitas dan Pengolahan Limbah	53
6.1. Unit Pendukug Proses (Utilitas)	53
6.1.1. Unit Penyedia dan Pengolahan Air	53
6.1.2. Unit Pembangkit dan Pendistribusian Listrik	98
6.2. Pengolahan Limbah.....	99
6.3. Laboratorium	104
6.4. Instrumentasi dan Pengendalian Proses	107
VII. Tata Letak Pabrik	110
7.1. Lokasi Pabrik	110
7.2. Tata Letak Pabrik	113
7.3. Prakiraan Area Lingkungan	113
VIII. Sistem Manajemen dan Operasi Perusahaan	116
8.1. Bentuk Perusahaan	116
8.2. Struktur Organisasi Perusahaan	119
8.3. Tugas dan Wewenang	122
8.4. Status Karyawan dan Sistem Penggajian	130
8.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan	131
8.6. Pembagian Jabatan dan Jumlah Karyawan	133
8.7. Kesejahteraan Karyawaan.....	137
IX. Investasi dan Evaluasi Ekonomi	141
9.1. Investasi	141
9.2. Evaluasi Ekonomi	144
9.3. Angsuran Pinjaman	146
9.4. <i>Discounted Cash Flow</i>	147

X. Kesimpulan dan Saran	148
--------------------------------------	------------

Daftar Pustaka

Lampiran A (Neraca Massa)

Lampiran B (Neraca Energi)

Lampiran C (Spesifikasi Peralatan Proses)

Lampiran D (Spesifikasi Peralatan Utilitas)

Lampiran E (Investasi dan Evaluasi Ekonomi)

Lampiran F (Tugas Khusus, Perancangan Menara Distilasi (D-201))

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1.1. Data Impor Potassium Ammonium Polyphosphate	3
1.2. Data Ekspor Potassium Ammonium Polyphosphate	3
1.3. Data Produksi Potassium Ammonium Polyphosphate di Indonesia.....	4
1.4. Data Kebutuhan Potassium Ammonium Polyphosphate di Indonesia.....	7
1.5. Data Kebutuhan Pupuk NPK di Lampung	9
2.1. Nilai ΔH°_f masing-masing komponen pada proses 1.....	14
2.2. Nilai ΔG°_f masing-masing komponen pada proses 1.....	16
2.3. Harga Bahan Baku dan Produk pada Proses 1	17
2.4. Mol bahan baku dan produk pada proses 1	17
2.5. Nilai ΔH°_f masing-masing komponen pada proses 2.....	20
2.6. Nilai ΔG°_f masing-masing komponen pada proses 2.....	22
2.7. Harga Bahan Baku dan Produk pada Proses 2	23
2.8. Mol bahan baku dan produk pada proses 2.....	24
2.9. Kriteria Pemilihan Proses.....	27
4.1. Neraca Massa di Reaktor (RE – 201).....	34
4.2. Neraca Massa di Kristalizer (CR-301).....	34
4.3. Neraca massa di <i>Centrifuge</i> (CF-301).....	35
4.4. Neraca Massa di <i>Rotary Cooler</i> (RC-301).....	35
4.5. Neraca Panas di Melter (ME-101)	36
4.6. Neraca Panas di Melter (ME- 102)	36
4.7. Neraca Panas di Reaktor (RE-201)	36
4.8. Neraca Panas di <i>Cooler</i> (CO-301)	37
4.9. Neraca Panas di Kristalizer (CR-301).....	37
4.10. Neraca Panas di <i>Rotary Cooler</i> (RC-301).....	37
5.1. Spesifikasi <i>Solid Storage</i> (SS-101)	38
5.2. Spesifikasi <i>Screw Conveyer</i> (SC-101)	39

5.3. Spesifikasi <i>Solid Storage</i> (SS-102)	39
5.4. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC-102)	40
5.5. Spesifikasi Melter (ME-101)	40
5.6. Spesifikasi Melter (ME – 102)	41
5.7. Spesifikasi Reaktor (RE – 201)	42
5.8. Spesifikasi <i>Cooler</i> (CO – 301)	43
5.9. Spesifikasi Kristalizer (CR – 301)	44
5.10. Spesifikasi Centrifuge (CF-301)	45
5.11. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC-301)	45
5.12. Spesifikasi <i>Rotary Cooler</i> (RC-301)	46
5.13. Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC-302)	47
5.14. Spesifikasi <i>Solid Storage</i> (SS-301)	47
5.15. Spesifikasi Pompa (PP-101)	48
5.16. Spesifikasi Pompa (PP-102)	49
5.17. Spesifikasi Pompa (PP – 103)	49
5.18. Spesifikasi Pompa (PP-104)	50
5.19. Spesifikasi Pompa (PP-105)	50
5.20. Spesifikasi Pompa (PP-106)	51
5.21. Spesifikasi <i>Ball Mill</i> (BM-301)	52
5.22. Spesifikasi Bak Sedimentasi (BS-401)	52
5.23. Spesifikasi Bak Penggumpal (BP-401)	53
5.24. Spesifikasi <i>Clarifier</i> (CF-401)	53
5.25. Spesifikasi <i>Sand Filter</i> (SF – 401)	54
5.26. Spesifikasi <i>Hot Basin</i> (HB-401)	55
5.27. Spesifikasi <i>Cold Basin</i> (CB–401)	55
5.28. Spesifikasi <i>Cooling Tower</i> (CT-401)	56
5.29. Spesifikasi <i>Cation Exchanger</i> (CE-401)	56
5.30. Spesifikasi <i>Anion Exchanger</i> (AE-401)	57
5.31. Spesifikasi <i>Deaerator</i> (DA-401)	58
5.32. Spesifikasi Boiler (B-401)	59
5.33. Spesifikasi Tangki Hot Basin (ST – 401)	60
5.34. Spesifikasi Tangki Air Hidran (ST – 402)	60

5.35. Spesifikasi Pompa Air Sungai (PU-401)	61
5.36. Spesifikasi Pompa Bak Sedimentasi (PU- 402).....	62
5.37. Spesifikasi Pompa Bak Penggumpal (PU-403)	62
5.38. Spesifikasi Pompa Clarifier (PU-404)	63
5.39. Spesifikasi Pompa Sand Filter (PU-405)	63
5.40. Spesifikasi Pompa Domestik (PU-406)	64
5.41. Spesifikasi Pompa Air Hydrant (PU-407)	64
5.42. Spesifikasi Pompa Hot Basin (PU-408).....	65
5.43. Spesifikasi Pompa Cooling Tower (PU-409).....	66
5.44. Spesifikasi Pompa Cold Basin (PU-410)	67
5.45. Spesifikasi Pompa Cation Exchange (PU-411).....	67
5.46. Spesifikasi Pompa Anion Exchange (PU-412)	68
5.47. Spesifikasi Pompa Tangki Demin (PU-413).....	69
5.48. Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-414)	70
5.49. Spesifikasi Pompa Deaerator (PU-415)	70
5.50. Spesifikasi Pompa Alum (PU-416).....	71
5.51. Spesifikasi Pompa NaOH (PU – 417).....	72
5.52. Spesifikasi Pompa Klorin (PU – 418).....	73
5.53. Spesifikasi Pompa Asam Sulfat (PU-419)	74
5.54. Spesifikasi Pompa Dispersan (PU – 420)	74
5.55. Spesifikasi Pompa Inhibitor Gas (PU-421).....	75
5.56. Spesifikasi Tangki Dispersan (ST-403)	76
5.57. Spesifikasi Tangki Asam Sulfat (ST-404)	77
5.58. Spesifikasi Tangki Natrium Phosphate (ST-405)	78
5.59. Spesifikasi Tangki Hidrazin (ST-406)	79
5.60. Spesifikasi Tangki Demin Water (ST-407).....	80
5.61. Spesifikasi Tangki Kaporit (ST-408)	81
5.62. Spesifikasi Tangki Natrium Hidroksida (ST-409)	82
5.63. Spesifikasi Tangki Alum (ST-410)	83
6.1. Kebutuhan air untuk <i>general uses</i>	85
6.2. Kebutuhan air untuk pembangkit <i>steam (Boiler Feed Water)</i>	87
6.3. Kebutuhan air pendingin (<i>Cooling Water</i>).....	88

6.4. Syarat – syarat kualitas (mutu) air limbah	101
6.5. Tingkatan kebutuhan informasi dan sistem pengendalian	109
6.6. Pengendalian variabel utama proses	109
7.1. Daerah Aliran Sungai di Lampung Selatan.....	112
8.1. Jadwal kerja masing-masing regu	132
8.2. Perincian Tingkat Pendidikan	133
8.3. Jumlah Operator berdasarkan jenis alat	134
8.4. Perincian Jumlah Karyawan berdasarkan jabatan.....	136
9.1. <i>Fixed Capital Investment</i>	142
9.2. <i>Manufacturing Cost</i>	143
9.3. <i>General Expenses</i>	144
9.4. Hasil Uji Kelayakan Ekonomi	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1.1. Grafik hubungan tahun (x) dengan produksi <i>Potassium Ammonium Polyphosphate</i> di Indonesia dari tahun 2007-2013.....	5
1.2. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah impor <i>Potassium Ammonium Polyphosphate</i> di Indonesia dari tahun 2009-2014.....	6
1.3. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah ekspor <i>Potassium Ammonium Polyphosphate</i> di Indonesia dari tahun 2009-2014.....	6
1.4. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah Kebutuhan <i>Potassium Ammonium Polyphosphate</i> di Indonesia dari tahun 2009-2014.....	8
1.5. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah kebutuhan <i>Potassium Ammonium Polyphosphate</i> di Lampung dari tahun 2012-2014.....	10
6.1. Diagram alir pengolahan air.....	91
7.1. Lokasi Pabrik.....	114
7.2. Tata letak Pabrik.....	114
8.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	130
9.1. Grafik Analisis Ekonomi.....	146
9.2. Kurva <i>Net Present Value Flow</i> metode DCF.....	147

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan dan pertumbuhan industri merupakan bagian dari usaha pembangunan ekonomi jangka panjang yang ditujukan untuk menciptakan struktur ekonomi yang kokoh dan seimbang, yaitu struktur dengan titik berat industri maju yang di dukung dengan sektor pertanian yang tangguh. Pada tahun 2016 Indonesia telah memasuki era globalisasi yaitu dengan adanya perdagangan bebas. Dengan adanya era ini kita dipacu untuk lebih efisien dalam melakukan terobosan-terobosan sehingga produk yang dihasilkan mempunyai pangsa pasar yang tinggi, daya saing yg kompetitif, efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

Pemerintah Indonesia sedang melakukan pengembangan dalam berbagai bidang industri, khususnya industri-industri yang menyokong sektor pertanian. Salah satunya adalah dengan cara memenuhi kebutuhan bahan-bahan industri melalui pendirian pabrik-pabrik industri kimia. Salah satu bahan impor yang banyak dipergunakan di Indonesia adalah *Potassium ammonium polyphosphate*.

Potassium ammonium polyphosphate atau biasa disebut pupuk NPK merupakan senyawa berantai panjang dengan rumus molekul $[\text{KNH}_4(\text{PO}_3)_2]_8$

dengan sifat fisik yang baik, mengandung lebih dari 90 % nutrisi tanaman ($N+P_2O_5+K_2O$).

Indonesia memiliki kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* yang besar. Selain oleh Pabrik-pabrik dalam negeri, kebutuhan *Potassium ammonium polyphosphate* di Indonesia sampai saat ini dipenuhi dengan impor dari negara lain seperti Cina, Thailand, Taiwan, Jerman dan Amerika Serikat. Tabel 1.1 menunjukkan besarnya impor *potassium ammonium polyphosphate* di dalam beberapa tahun belakangan ini.

Selain pertimbangan diatas, pendirian pabrik *Potassium ammonium polyphosphate* ini juga didasarkan untuk Menciptakan lapangan kerja baru, yang berarti turut mengurangi jumlah pengangguran, Mengurangi ketergantungan impor pada negara asing, Meningkatkan lapangan pendapatan negara dari sektor industri, serta menghemat devisa negara dan juga meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia lewat alih teknologi.

1.2. Kegunaan Produk

Produk utama yang dihasilkan adalah *Potassium ammonium polyphosphate*. Kegunaan *potassium ammonium polyphosphate* diantaranya adalah sebagai bahan baku pembuatan cat, keramik, bahan peledak dan sebagai pupuk pupuk NPK.

1.3. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang dipakai dalam proses pembuatan *Potassium Ammonium Polyphosphate* adalah *Potassium Phosphate* dan *Ammonium Phosphate*. Ketersediaan bahan baku *Potassium Phosphate* dan *Ammonium Phosphate*

berasal dari Xiamen Vastland Chemical Co, Ltd (China). Adapun bahan baku yang akan digunakan berbentuk serbuk dan memiliki kemurnian yang cukup tinggi yaitu 98 %.

1.4. Analisa Pasar

Kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia setiap tahun terus meningkat seiring dengan laju pembangunan di berbagai bidang industri yang semakin pesat. Kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia dilihat dari data impor, dan data ekspor *potassium ammonium polyphosphate* yang didapat dari Badan Pusat Statistik Indonesia. Data impor *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.1. Sedangkan data ekspor *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.2.

Tabel 1.1 Data impor *Potassium ammonium polyphosphate*

Tahun	Impor (Ton)
2009	107.060
2010	212.972
2011	272.337
2012	288.599
2013	219.644
2014	423.186

Sumber: bps.go.id

Tabel 1.2. Data ekspor *Potassium Ammonium Polyphosphate*

Tahun	Ekspor (Ton)
2009	46704.037
2010	53830.906

Tahun	Ekspor (Ton)
2011	60325.816
2012	62357.06
2013	68893.216
2014	86800.998

Sumber: bps.go.id

1.5. Kapasitas Produksi Pabrik

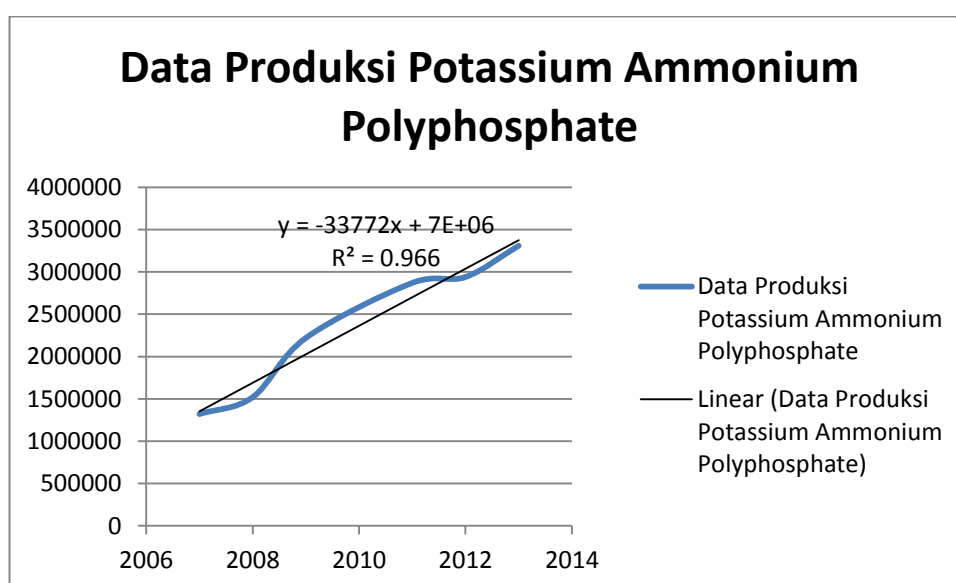
Indonesia memiliki pabrik yang memproduksi *Potassium Ammonium Polyphosphate* atau dapat disebut sebagai pupuk NPK yaitu PT. Pupuk Kalimantan Timur, PT. Saraswanti Anugerah Makmur, PT. Pupuk Kujang Cikampek, dan PT. Petrokimia Gresik Jawa Timur. Pada website (www.petrokimia-gresik.com, www.pupukkaltim.com, saraswanti.com, dan www.pupuk-kujang.co.id) menyatakan bahwa PT. Pupuk Kalimantan Timur menghasilkan pupuk NPK dengan kapasitas 350.000 ton/tahun, PT. Saraswanti Anugerah Makmur menghasilkan pupuk NPK dengan kapasitas 370.000 ton/tahun, PT. Pupuk Kujang Cikampek menghasilkan pupuk NPK dengan kapasitas 100.000 ton/tahun dan PT. Petrokimia Gresik menghasilkan pupuk NPK dengan total kapasitas 2.420.000 ton/tahun.

Tabel. 1.3. Produksi *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia

No	Nama Pabrik	Kapasitas (ton)					
		2007	2008	2009	2011	2012	2013
1	PT. Pupuk Kujang Cikampek			100.000	100.000	169.249	169.249
2	PT. Pupuk Kalimantan Timur	200.000	300.000	300.000	350.000	350.000	350.000
3	PT. Saraswanti Anugerah Makmur						370.000

4	PT. Petrokimia Gresik	1120000	1220000	1820000	2420000	2420000	2420000
TOTAL PRODUKSI		1320000	1520000	2220000	2870000	2939249	3309249

Kemudian regresi linier dilakukan untuk mendapatkan persamaan, yang akan digunakan untuk memprediksi kapasitas produksi *Potassium Ammonium Polyphosphate* pada tahun 2019.



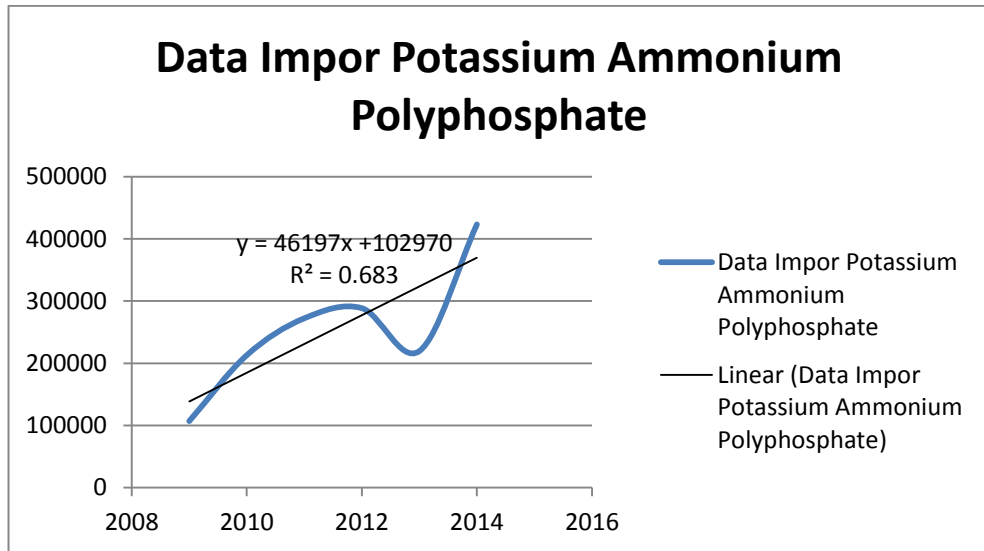
Gambar 1.1. Grafik hubungan tahun (x) dengan produksi *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia dari tahun 2007-2013

Dari regresi linear gambar 1.1. diperoleh persamaan: $Y = -33772x + (7E+06)$.

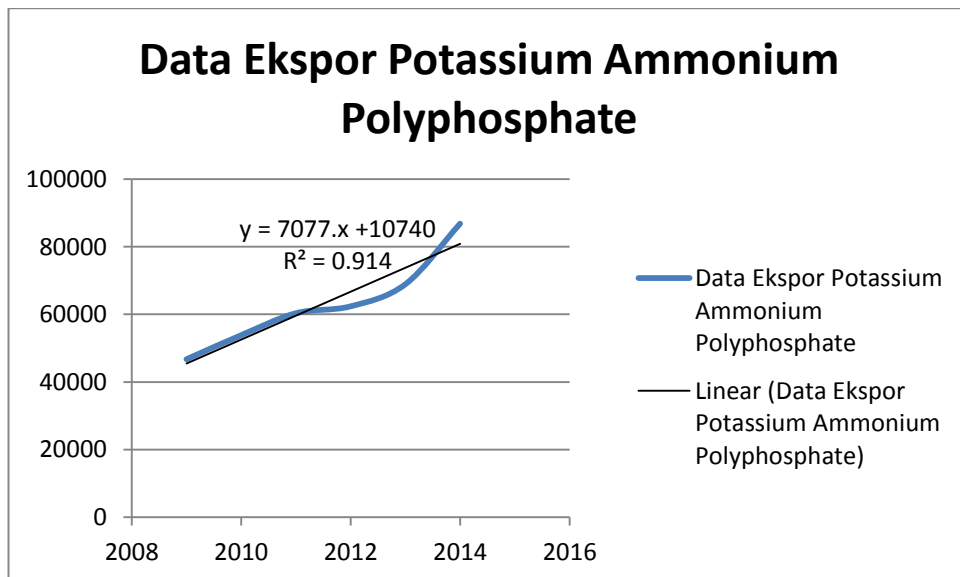
Dari persamaan tersebut diperoleh data produksi *Potassium Ammonium Polyphosphate* pada tahun 2019 ditaksir sebesar 6.560.964 ton/tahun.

Berdasarkan data impor *Potassium Ammonium Polyphosphate* pada table 1.2 dapat diperoleh persamaan linear, $y = 46197x + 102970$. Jika persamaan

tersebut diproyeksikan untuk tahun 2019, jumlah impor *potassium ammonium polyphosphate* ke Indonesia ditaksir sebesar 611.137 ton/tahun.



Gambar 1.2. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah impor *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia dari tahun 2009-2014



Gambar 1.3. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah ekspor *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia dari tahun 2009-2014

Berdasarkan data ekspor *Potassium ammonium polyphosphate* di Indonesia pada Tabel 1.3., persamaan linear yang diperoleh yaitu, $y = 7077.x + 10740$. Jika persamaan tersebut diproyeksikan untuk tahun 2019, maka jumlah ekspor *Potassium Ammonium Polyphosphate* ditaksir sebesar 88.857 ton/tahun.

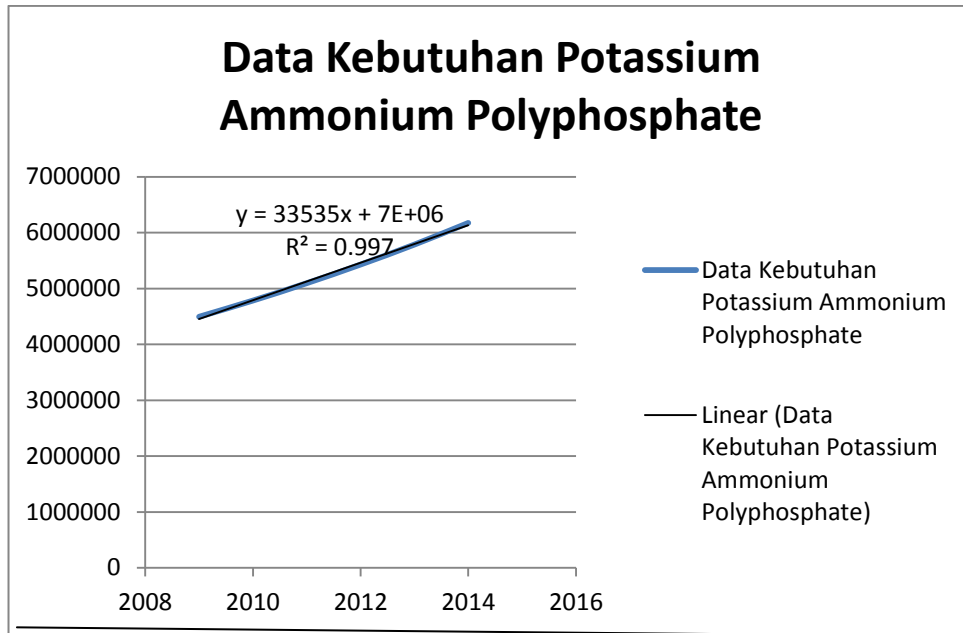
Untuk menentukan kapasitas produksi *Potassium Ammonium Polyphosphate* maka penulis melakukan proyeksi terhadap kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* untuk tahun 2019. *Potassium Ammonium Polyphosphate* yang disebut sebagai pupuk NPK banyak digunakan di bidang Pertanian. Data kebutuhan pupuk NPK dapat dilihat pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4. Kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (Ton)
2009	4495421
2010	4785530
2011	5096750
2012	5430787
2013	5787503
2014	6174916

Sumber: bps.go.id

Berdasarkan data kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia pada Tabel 1.4. maka didapatkan persamaan, $y = 33535x + (7E+06)$. Jika persamaan tersebut diproyeksikan pada tahun 2019 maka jumlah kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* ditaksir sebesar 7.368.885 ton/tahun.



Gambar 1.4. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah Kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Indonesia dari tahun 2009-2014

Peluang kapasitas pendirian pabrik *Potassium Ammonium Polyphosphate* di tahun 2019 dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$PKPP = JK + EKS - IMP - PDN$$

PKPP = Peluang Kapasitas Pendirian Pabrik Tahun 2019 (ton)

JK = Jumlah Kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* Tahun 2019 (ton)

EKS = Jumlah Ekspor *Potassium Ammonium Polyphosphate* Tahun 2019 (ton)

IMP = Jumlah Impor *Potassium Ammonium Polyphosphate* Tahun 2019 (ton)

PDN = Jumlah Produksi Dalam Negeri *Potassium Ammonium Polyphosphate* Tahun 2019 (ton)

$$\text{PKPP} = 7.368.885 \text{ ton} + 88.857 \text{ ton} - 611.137 \text{ ton} - 6.560.964 \text{ ton}$$

$$\text{PKPP} = 285.641 \text{ ton}$$

Sehingga diperoleh peluang kapasitas pendirian pabrik tahun 2019 adalah sebesar 285.641 ton. Berdasarkan peluang kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* yang besar, maka prarancangan pabrik ini layak untuk didirikan.

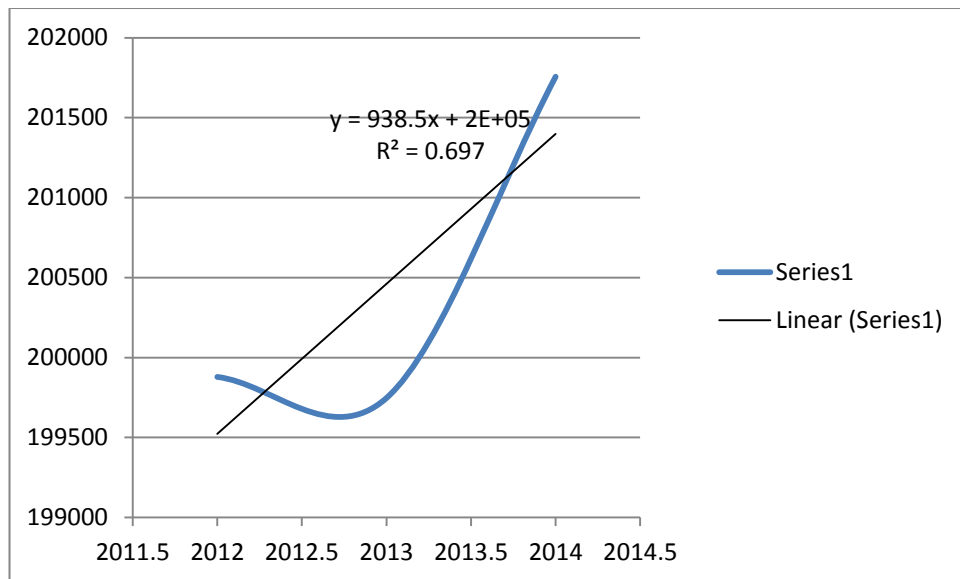
Karena Pabrik *Potassium Ammonium Polyphosphate* direncanakan akan didirikan di Tarahan, Lampung Selatan serta pemasarannya akan di lakukan di Lampung, maka dalam menentukan kapasitas pabrik *Potassium Ammonium Polyphosphate*, penulis melakukan analisis pasar yaitu dengan menganalisis kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Lampung.

Tabel 1.5. Data Kebutuhan Pupuk NPK di Lampung

Kabupaten	Tahun		
	2012	2013	2014
Lampung Selatan	32.346	33.115	33.510
Lampung Barat	25.664	25.457	25.996
Lampung Tengah	67.891	68.559	68.961
Bandarlampung	24.211	22.431	22.692
Lampung Timur	49.767	50.185	50.597
Total	199.879	199.747	201.756

Sumber: Dinas Pertanian Lampung

Berdasarkan data kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Lampung pada Tabel 1.5. maka didapatkan persamaan, $y = 938.5x + (2E+05)$. Jika persamaan tersebut diproyeksikan pada tahun 2019 maka jumlah kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Lampung ditaksir sebesar 207.508 ton/tahun.



Gambar 1.5. Grafik hubungan tahun (x) dengan jumlah kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Lampung dari tahun 2012-2014

Maka dari itu untuk memenuhi 30 % kebutuhan *Potassium Ammonium Polyphosphate* di Lampung, maka didirikan pabrik *Potassium Ammonium Polyphosphate* dengan kapasitas 65.000 ton/tahun.

1.6. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pada sebuah pabrik merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk keberhasilan dan kelangsungan pabrik tersebut. Lokasi pabrik potassium ammonium polyphosphate direncanakan akan dibangun di Desa

Tarahan, Kecamatan Katibung, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Hal ini dikarenakan wilayah tersebut direncanakan menjadi kawasan industri Lampung oleh pemerintah Lampung (Antara News, 2013). Adapun sarana penunjang yang terdapat di wilayah ini adalah:

A. Sistem Transportasi

sistem transportasi cukup memadai karena dapat dilakukan melalui darat dan laut. Hal ini akan mempermudah pengadaan bahan baku dan pemasaran produk. Transportasi melalui jalur darat dapat dilakukan dengan baik karena fasilitas jalan dari dan ke daerah Tarahan yang sudah memadai serta wilayah ini berada di jalan lintas Sumatera-Jawa. Lokasi pabrik di wilayah katibung juga cukup strategis karena berdekatan dengan kawasan Jabodetabek yang merupakan pusat pengembangan nasional dan juga daerah lainnya di Sumatera. Hal ini merupakan peluang untuk memperluas jaringan pemasaran dalam negeri.

Ditinjau dari jalur laut, Desa Tarahan berada dekat dengan Pelabuhan Panjang. Pelabuhan Panjang yang hanya berjarak sekitar 19 km dari Desa Tarahan, memiliki fasilitas bongkar muat yang baik, baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Jika dibandingkan dengan pelabuhan Tanjung Priok yang merupakan pelabuhan terbesar di Indonesia, Pelabuhan Panjang memerlukan waktu bongkar muat yang lebih singkat. Gubernur Lampung mengatakan dari segi kelayakan Pelabuhan Panjang telah siap untuk berstatus sebagai pelabuhan internasional. Jika Lampung dapat mengimpor barang secara langsung melalui Pelabuhan Panjang, maka

tidak perlu melalui Pelabuhan Tanjung Priok sehingga secara ekonomi akan meningkatkan investasi maupun iklim usaha di Lampung (Taryono, 2011).

B. Pembangkit Listrik

Lokasi Pabrik yang berada di Provinsi Lampung merupakan wilayah penyangga Pulau Jawa dan Sumatera. Untuk memerankan fungsi wilayah penyangga secara optimal, maka infrastruktur kelistrikan harus dikelola dengan baik. PLTP Ulubelu berkapasitas 2 x 55 MW dan PLTU Tarahan berkapasitas 2 x 100 MW disiapkan untuk memenuhi kebutuhan pasokan listrik di Provinsi Lampung. Selain dua pembangkit tersebut, terdapat pembangkit listrik lainnya yaitu Tarahan Baru berkapasitas 100 MW, hal ini membuat Lampung berada dalam posisi aman dalam penyediaan energy listrik. Walaupun pabrik nantinya akan membangkitkan energi listrik sendiri, tetapi PLN Provinsi Lampung dapat menjadi alternatif dalam menyediakan listrik apabila terdapat gangguan di Boiler.

C. Penyediaan Bahan Bakar dan Air

Penyediaan air dan bahan bakar di Tarahan mudah diperoleh. Kebutuhan air baik untuk proses maupun untuk keperluan sanitasi dan lainnya juga perlu diperhatikan. Air dapat diperoleh dari Sungai Way Katibung yang hanya berjarak sekitar 500 m dari lokasi pabrik, dengan kisaran debit 216 m³.detik (Hendri, 2011). Penyediaan bahan bakar berupa natural gas melalui pemipaan ke lokasi pabrik yang dilakukan oleh PT Perusahaan Gas Negara (PGN) dari *Floating Storage Regasification Unit (FSRU)* yang berkapasitas 170.000 m³ (Nurchayani, 2014).

BAB X

SIMPULAN DAN SARAN

10.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan terhadap Prarancangan Pabrik *Potassium Ammonium Polyphosphate* dengan kapasitas 65.000 ton per tahun dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Percent Return on Investment* (ROI) sesudah pajak sebesar 40.7462 %
2. *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak 3.4 tahun.
3. *Break Even Point* (BEP) sebesar 61,7250%. dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 29,7443%., yakni batasan kapasitas produksi sehingga pabrik harus berhenti berproduksi karena merugi.
4. *Interest Rate of Return* (IRR) sebesar 41.7986%, 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 *Potassium Ammonium Polyphosphate* dengan kapasitas 65.000 ton per tahun layak untuk dikaji lebih lanjut dari segi proses maupun ekonominya.

DAFTAR PUSTAKA

- Banchero, B.1955.*Chemical Engineering Series*.Mc Graw Hill in Chemical Engineering : New York.
- Brownell E Lloyd, Young H Edwin. 1959. *Equipment Design*. Wiley Eastern Limited. New Delhi.
- Coulson, Richardson.1983.*Chemical Engineering, Vol. 6th*. Pergamon Press : New York.
- Coulson, Richardson.1955.*Chemical Engineering, Vol. 2nd*. Butterworth-Heinemann : Boston.
- Chohey. P. 1984. Nicolas. *Handbook of Chemical Engineering Calculations, 3rd Edition*. Mc Graw Hill.
- Fogler, Scott, H.1999.*Elements of Chemical Reaction Engineering, Ed. 3th*.Prentice Hall International : London
- 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.
- Kern, D.1950.*Process Heat Transfer*.Mc Graw Hill International Book Company: London.
- Kirk, RE dan Othmer D.F. 1989. *Encyclopedia of Chemical Engineering Technology*. John Wiley and Son Inc. New York
- Levenspiel, O.1999.*Chemical Reaction Engineering, Ed. 3rd*. John Wiley and Sons : New York

- Ludwig's. 1996. *Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, Volume 1*.
- Morganstern. 2010. *Chemical Reaction Engineering*. Institute for Process Engineering.
- McCabe. 1985. *Unit Operation of Chemical Engineering, Jilid. 2nd, Ed. 4th*. McGraw Hill Book Company : New York.
- Megyesy F Eugene. 1992. *Pressure Vessel Handbook 10th Edition*. USA.
- Miller C T. 1960. *Study of The Reaction Between Calcium Oxide and Water*. National Gypsum Company. New York.
- Missen, R. 1928. *Introduction to Chemical Reaction Engineering and Kinetics*. John Wiley and Sons : New York.
- Moss, D. 2004. *Pressure Vessel Design Manual, Ed. 3th*. Elsevier : Boston
- Perry's. 1950. *Chemical Engineer's Handbook, Ed. 3th*. McGraw Hill Book Company : London.
- Perry's. 1999. *Chemical Engineer's Handbook, Ed. 7th*. McGraw Hill Book Company : London.
- Perry's. 2008. *Chemical Engineer's Handbook, Ed. 8th*. McGraw Hill Book Company : London
- Peter, Timmerhaus. 2002. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*. McGraw Hill Higher Education : New York.
- Sheridan et al. 1975. *Potassium Ammonium Polyphosphate*. US. Patent No. 3,911,086.
- Sheridan et al. 1981. *Production of Potassium Ammonium Polyphosphate*. US Patent No. 4,308,048.
- Smith, J. M. 2001. *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, Ed. 6th*. McGraw Hill International Edition : New York.

Smith, J.M.1981.*Chemical Engineering Kinetics, Ed. 3th*. Mc Graw Hill International Edition : New York.

Smith, R.2005.*Chemical Process Design and Integration*.John Wiley and Sons : New York .

Ulrich, G.1984.*A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*.University of New Hampshire : USA.

Wallas, M.1990.*Chemical Process Equipment*. Butterworth-Heinemann : Boston

Yaws L Carl. 1999. *Chemical Properties Handbook*. McGRAW-HILL. New York

www.bps.go.id