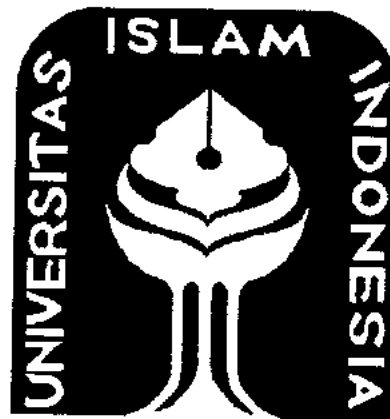


**PRA RANCANGAN PABRIK TRISODIUM FOSFAT
DARI ASAM FOSFAT, SODIUM KARBONAT,
DAN SODIUM HIDROKSIDA
KAPASITAS 40.000 TON/ TAHUN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia*



Disusun Oleh :

RAGAYA ABD.R.BALAFIF (03 521 085)

RIZA DWI PUTRI N. (03 521 095)

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2008

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

PRA RANCANGAN PABRIK TRISODIUM FOSFAT DARI ASAM FOSFAT, SODIUM KARBONAT, DAN SODIUM HIDROKSIDA KAPASITAS 40.000 TON / TAHUN

TUGAS AKHIR

Disusun oleh :

Ragaya Abd. R. Balafif 03 521 085

Riza Dwi Putri Nurzanti 03 521 095

Telah disyahkan dan disetujui dosen pembimbing pada :

Hari : Senin

Tanggal : 14 Januari 2008

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. Farham HM. Saleh, MSIE

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
PRA RANCANGAN PABRIK TRISODIUM FOSFAT
DARI ASAM FOSFAT, SODIUM KARBONAT,
DAN SODIUM HIDROKSIDA
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Ragaya abd. R. Balafif 03 521 085

Riza Dwi Putri Nurzanti 03 521 095

Telah dipertahankan di depan sidang pengujian sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.

Jogjakarta, 31 Januari 2008

Tim Penguji,

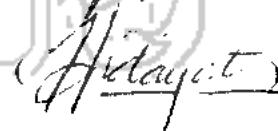
1. Dr. Ir. Farham HM. Saleh, MSIE



2. Ir. Muhadi Ayub Washito, MT



3. Arif Hidayat, ST., MT



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia




Dra. Hj. Kamariah, MS.

MOTTO..

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih,
lagi Maha Penyayang.

- ✦ Hai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan (mengerjakan) shalat, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar. (Al-Baqarah:153)
- ✦ Allah tidak akan memberati seseorang (manusia), melainkan sekedar tenaganya. (Ali-Imran:286)
- ✦ Ya Allah, tiada yang mudah selain engkau mudahkan dan engkau jadikan kesusahan itu mudah jika engkau menghendaki itu mudah. (HR. Ibnu Hibbah)
- ✦ Hati yang patah bukanlah dalil untuk melangkah dengan goyah, tetapi adalah satu peringatan agar langkah tidak kembali salah. (yyq)

By. Yayaque

Persembahan..

Karyaku ini akan kupersembahkan buat orang-orang yang begitu berharga dalam hidupku:

Kedua orang tuaku, ABA dan IBU (H. Abdullah Rahim Balafif dan Hj. Zahah .u . Balafif) yang selalu memberi cinta, perhatian ,teladan dan selalu curahkan segala tenaga dan pikiran untuk masa depanku dan kebahagiaanku.

Adik-adikku tercinta, ANA, MAN dan BUA. Yang selalu memberi dukungan yang sangat berarti bagi kayak kakak selalu sayang ama kalian.

By. Yayaque

SPECIAL THANKS TO:

- ‡ **ALLAH SWT** yang senantiasa melimpahkan Rahmat, HidayahNya dan Kemudahan sehingga aku dapat menyelesaikan Tugas Akhirku ini.
- ‡ **Aba dan ibu** yang selalu memberi dukungan dan yang selalu menjadi lentera dalam hidupku.
- ‡ **Aini, Man, Sita.** Semoga kalian menjadi anak yang soleh dan soleha.love u all
- ‡ **Semua keluargaku** (lati jia, nene, jed) dan semua keluarga besar balafif yang ga dapat disebut satu persatu.makasi ya atas dukungannya.
- ‡ **Buat partner aku riza alias jaiko.**thanks banget lo,kau mang ahli dalam pengetikan.hehehe....selesai ni buka rental khusus edit dan ngetik aja supaya ga susah cari kerja.hahaha..piss!
- ‡ **Sobat -sobatku** :ULuL mBo, Deeka, DiBha, Miaw, Mo2Taro, Chuby, TeteZ, Dy2, ImoEL, Mitha.kalian emang sobat sobat sejatiku yang selalu ada dalam suka dan duka.i love u gays
- ‡ **To Rus_Lee,** makasi atas kesabaran, pengertiannya, dukungan, doa,and cintanya selama ini.yang selalu membuat hidupku lebih berarti dan berwarna-warni.thanks for everything.
- ‡ **Teman -teman PSM UII.** Tetap semangat ya..
- ‡ **Buat Aini, Dhedhe, Papy, Ivana.** Kalian mang adek adekku yang nakal tapi jangan nakal lagi y and belajar yang rajin..tetap kompak ok!
- ‡ **Buat semuanya yang telah dukung aku,** yang ga dapat aku sebutin one by one yang tua maupun yang muda. Makasi banget..

motivasi!!!

- ❖ *Itai orang-orang yang beriman, mintalah pertolongan dari Allah dengan kesabaran dan salat. Sungguh Allah bersama orang-orang yang sabar..*
(Al-Baqarah : 153)
- ❖ *Jangan sekali-kali engkau katakan, " Ini akan kukerjakan besok."*
(Al-Kahfi : 23)
- ❖ *Allahlah yang menjadikan kamu dari keadaan lemah, kemudian setelah lemah dijadikan lebih kuat, dan setelah kuat dijadikan lemah lagi dan renta. Ia menciptakan yang Ia kehendaki. Ia Maha Mengetahui lagi Mahakuasa..*
(Ar-Ruum : 54)
- ❖ *Dengan Bismillah berarti menyandarkan segala urusan kepada-Nya, mengubah kelemahan dan ketidakberdayaan menjadi kekuatan,.....*
- ❖ *Manfaatkan kesempatan!! Hidup adalah kesempatan. Orang yang pergi paling jauh umumnya adalah orang yang berani dan mau berbuat*

By : Zha-Zha

*Segala pujian hanya milik-Nya, segala rahmat hanya dari-Nya.
Hingga bilangan tak terhingga rasa syukur kepada-Nya atas
salah satu nikmat terselesaikannya karya sederhana ini.*



*My Beloved Family..
Father " Drs. Ruzanov, SH"
Mother "Titi Nurdianti, SH"
Sister " Dila Putri Nurzanti, ST"
Brother "Tri Haryo Putra"*

*For All of Love, Patience, Support, Forgiveness,
And availability of prayer current which have never been broken..
Louph u so much..*

By : Zha-Zha

Special tAnG's to..

♥ Kedua orang tuaku, Bapak&Ibu
Yang selalu menjadi Matahari dlm hidupku.

♥ Vyague, SI
My partner, horee..our final assignment is happy Ending
in our friendship increasingly tightly..

♥ Kebiri nDuDe, SI
bEcause oF You, myLife has ChanGed... ^ _ ~
Siapin stock kesabaran & humor yg byk y N'DuDe slm menemani ad.
Aza..Aza..Fighting..klo mo jd priu Mapan & cO Ideal..he007..

♥ Sobat-Sobat :
inDah, ULul, mBo, Deeka, DiBha, Miaw, MoZiZ, Chuby, TeteZ, DyZ, ImoEL,
Mitha, NitruF, Selvi, Dang, Egix, & ChenZ.
sahabat adalah harapan hati, menyejukkan disaat hati gerbang,
menyemarakkan disaat hati sepi, menenangkan disaat hati bimbang.
Ga' da kata-kata menyesal dah kenal kalian. guys..

♥ DLL
All of the People yg tlah bnyk membantu & berjasa sepanjang hidupku, dari yg
tua sampai yg muda, yg ga' bs disebutkan oNe by oNe.

Buat semua yg disebutkan di atas, Semoga Allah selalu menciptakan Kasih dan
Sayang yang mengikat diantara Kita..mmuaach!!

By : Zha-Zha



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, atas limpahan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini.

Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik yang berjudul "Pra Rancangan Pabrik Trisodium Fosfat Dari Asam Fosfat, Sodium Karbonat, dan Sodium Hidroksida Kapasitas 40.000 Ton/Tahun" ini disusun sebagai penerapan dari ilmu teknik kimia yang telah didapat dibangku kuliah, dan sebagai satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Atas terselesainya laporan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Fathul Wahid, ST., M.Sc., selaku Dekan FTI.
2. Ibu Dra. Kamariah Anwar, MS., selaku ketua jurusan Teknik Kimia.
3. Bapak Dr. Ir. Farham HM. Saleh, MSIE., selaku dosen pembimbing yang penuh kesabaran dan kebijaksanaan dalam membimbing hingga kami dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Muhadi Ayub Washito, MT. dan Bapak Arif Hidayat, ST., MT., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan kritikan yang membangun serta menambah pengetahuan.



5. Orang tua dan saudara-saudaraku tercinta. Terimakasih atas semua dukungan dan doa kalian.
6. Seluruh civitas akademika di lingkungan jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
7. Semua pihak yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya laporan ini.

Kami menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini masih banyak kekurangan dan kelemahan serta jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Besar harapan kami semoga laporan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan bagi yang memerlukannya.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Januari 2008

Penyusun



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan Pembimbing	ii
Halaman Pengesahan Penguji.....	iii
Halaman Pernyataan	iv
Halaman Motto	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiv
Intisari	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
BAB II. PERANCANGAN PRODUK	
2.1. Spesifikasi Produk	5
2.2. Spesifikasi Bahan Baku	5
2.3. Pengendalian Kualitas	7
2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku.....	7
2.3.2 Pengendalian Kualitas Proses.....	8
2.3.3 Pengendalian Kualitas Produk.....	9



BAB III. PERANCANGAN PROSES

3.1 Uraian Proses	10
3.1.1 Dasar Reaksi.....	10
3.1.2 Tinjauan Termodinamika.....	11
3.1.3 Tinjauan Kinetika.....	12
3.2 Spesifikasi Alat Proses dan Utilitas	12
3.2.1 Spesifikasi Alat Proses.....	12
3.2.2 Spesifikasi Alat Utilitas.....	33
3.3 Perencanaan Produksi	51
3.3.1 Faktor Eksternal.....	51
3.3.2 Faktor Internal.....	52

BAB IV. PERANCANGAN PABRIK

4.1 Pemilihan Lokasi Pabrik	53
4.1.1 Faktor Primer.....	53
4.1.2 Faktor Sekunder.....	55
4.2 Tata Letak Pabrik	56
4.2.1 Tata Letak Bangunan.....	59
4.2.2 Perluasan Pabrik.....	59
4.2.3 Keamanan.....	60
4.2.4 Instalasi dan Utilitas.....	60
4.3 Tata Letak Alat Proses	63
4.4 Alir Proses dan Material	66
4.4.1 Perhitungan Neraca Massa	66
4.4.2 Perhitungan Neraca Panas	69
4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas)	70
4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	70
4.5.2 Unit Pembangkit Steam	78
4.5.3 Unit Pembangkit Listrik	79
4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar	82
4.5.5 Laboratorium.....	82



4.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja	86
4.7 Organisasi Perusahaan	87
4.7.1 Bentuk Perusahaan	87
4.7.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	91
4.7.3 Tugas dan Wewenang	94
4.7.4. Status Karyawan.....	103
4.7.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan	103
4.7.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	105
4.7.6.1. Jabatan dan Prasyarat	105
4.7.6.2. Perincian Jumlah Karyawan	107
4.7.6.3. Penggolongan dan Gaji	109
4.7.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan	109
4.7.8. Manajemen Produksi	111
4.8 Evaluasi Ekonomi	113
4.8.1. Penaksiran Harga Peralatan	114
4.8.2. Dasar Perhitungan.....	117
4.8.3. Perhitungan Biaya	118
4.8.4. Hasil Perhitungan Ekonomi.....	121
4.8.5. Perhitungan Ekonomi.....	124
BAB V. KESIMPULAN	137
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Impor <i>Trisodium Phosphate</i>	2
Tabel 1.2	Sifat Fisis <i>Trisodium Phosphate</i>	3
Tabel 4.1	Perincian Luas Tanah Bangunan Pabrik.....	61
Tabel 4.2	Neraca Massa Reaktor 1.....	66
Tabel 4.3	Neraca Massa Reaktor 2.....	67
Tabel 4.4	Neraca Massa Reaktor 3.....	67
Tabel 4.5	Neraca Massa Netralizer.....	67
Tabel 4.6	Neraca Massa Dekanter.....	68
Tabel 4.7	Neraca Massa Evaporator.....	68
Tabel 4.8	Neraca Massa Rotary Dryer.....	68
Tabel 4.9	Neraca Panas Reaktor 1.....	69
Tabel 4.10	Neraca Panas Reaktor 2.....	69
Tabel 4.11	Neraca Panas Reaktor 3.....	69
Tabel 4.12	Kebutuhan Air Pendingin.....	78
Tabel 4.13	Kebutuhan Steam.....	79
Tabel 4.14	Kebutuhan Listrik Alat Proses.....	80
Tabel 4.15	Kebutuhan Listrik Utilitas.....	81
Tabel 4.16	Jadwal Kerja.....	105
Tabel 4.17	Jabatan dan Prasyarat.....	106
Tabel 4.18	Perincian Jumlah Karyawan Alat Proses.....	107
Tabel 4.19	Jumlah Karyawan.....	107
Tabel 4.20	Penggolongan Gaji Menurut Jabatan.....	109
Tabel 4.21	Perkembangan Indeks Harga.....	114
Tabel 4.22	Daftar <i>Purchased Equipment Cost</i> (PEC) Alat Besar.....	122
Tabel 4.23	Daftar <i>Purchased Equipment Cost</i> (PEC) Alat Kecil.....	122
Tabel 4.24	Daftar <i>Purchased Equipment Cost</i> (PEC) Alat Utilitas.....	123



Tabel 4.25	Luas Masing-Masing Bangunan.....	126
Tabel 4.26	<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	128
Tabel 4.27	Bahan Baku.....	128
Tabel 4.28	Daftar Gaji Karyawan.....	129
Tabel 4.29	Daftar Kebutuhan dalam Utilitas.....	130
Tabel 4.30	Direct Manufacturing Cost.....	130
Tabel 4.31	Total Manufacturing Cost.....	131
Tabel 4.32	Total Working Capital.....	132

Gamb

Gamb

Gamb





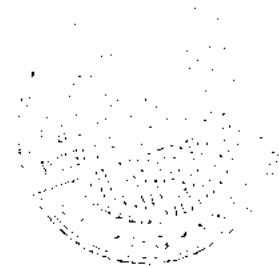
INTISARI

Pabrik *Trisodium phosphate* dari *Phosphate Acid*, *Sodium Carbonate* dan *Sodium Hydroxide* ini dirancang dengan kapasitas 40.000 ton/tahun dan akan didirikan di Cilegon, Banten. Pembuatan *Trisodium Phosphate* yaitu dengan mereaksikan Asam fosfat dan sodium karbonat pada temperatur 90°C dan tekanan 1 atm. Reaksi ini memiliki konversi 95%. Pada proses ini digunakan 3 Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB). Hasil keluaran dari reactor yang masih mengandung asam dinetralkan dengan sodium hidroksida di Netralizer. Selanjutnya produk dimasukkan dalam dekanter untuk pemisahan kelebihan sodium karbonat. Kemudian produk dimasukan ke Evaporator untuk pemisahan kelebihan air dan menghasilkan berupa cake *Trisodium Phosphate* yang dikeringkan lebih lanjut menggunakan Rotary Dryer untuk mendapatkan *Trisodium Phosphate* dengan kemurnian 98 %.

Pabrik beroperasi secara kontinyu selama 24 jam/hari dalam 330 hari selama 1 tahun. Dari hasil perhitungan dibutuhkan Sodium karbonat dengan kemurnian 60% sebesar 5.667.3253 Kg/jam. serta Asam fosfat dengan kemurnian 65% sebesar 4.396.868 Kg/jam. Utilitas pabrik ini membutuhkan air sebesar 28.032.88 kg/jam, listrik 340 KW dari PLN dengan cadangan generator berkekuatan 425 KW. Sedangkan tenaga kerja yang dibutuhkan 200 orang. Pabrik ini membutuhkan lahan seluas 28.610 m².

Dari hasil analisis ekonomi pabrik *Trisodium phosphate* ini memerlukan modal tetap sebesar Rp. 111.823.075.840,83 (\$ 11.896.071,90) . Sedangkan *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 33 % dan sesudah pajak 16 %. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 2,33 tahun dan sesudah pajak 3,78 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 45,84 % dan *Shut Down Point* sebesar 24,42 % serta *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFR) 48,54 %.

Untuk pabrik beresiko rendah, ROI setelah pajak adalah minimum 11 %. POT maksimum sebelum pajak adalah 5 tahun dan BEP 40% - 60% (Aries & Newton, 1955). Ditinjau dari segi ekonomi, pabrik *Trisodium phosphate* dengan kapasitas 40.000 ton/tahun ini cukup layak untuk didirikan.





ABSTRACT

Factory of *Trisodium phosphate* from *Phosphate Acid*, *Sodium Carbonate* and this *Sodium Hydroxide* designed with capacities 40.000 tons/year and will be build in Cilegon, Banten. Making of *Trisodium Phosphate* that is with reacting *Phosphoric Acid* and *Sodium Carbonate* at temperature 90°C and pressure 1 atm. This reaction has conversion 95%. At this process applied 3 Continuous Stirred Tank Reactor (RATB). Result of output from reactor which still be acidulous is neutralized with hydroxide sodium in Netralizer. Hereinafter product is entered into Decanter for dissociation of excess of sodium carbonate. Then, product is entered into Evaporator for dissociation of excess of water and yields in the form of cake *Trisodium Phosphate* dried furthermore applies Rotary Dryer to get *Trisodium Phosphate* with purity 98 %.

The factory operates in continue during 24 hours/day in 330 days during 1 year. From result of calculation required by *Sodium Carbonate* with purity of 60% is 5.667,3253 Kg/hour, and *Phosphate Acid* with purity of 65% is 4.396,868 Kg/hour. Utility of this factory is requires water 28.032.88 kg/jam, electrics 340 KW from PLN with generator reserve with power of 425 KW. While labour required 200 people. This factory requires farm with a width of 28.610 m².

From result of this factory economics analysis *Trisodium phosphate* requires fixed capital Rp. 111.823.075.840,83 (\$ 11.896.071,90). While *Percent Return On Investment* (ROI) before tax is 33 % and after tax is 16 %. *Pay Out Time* (POT) before tax is 2,33 years and after tax is 3,78 years. *Break Even Point* (BEP) equal to 45,84 % and *Shut Down Point* (SDP) equal to 24,42 % and *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFR) equal to 48,54%.

For low risk factory, ROI after tax is minimum 11 %, maximum POT before tax is 5 years and BEP 40% - 60% (Aries & Newton, 1955). Evaluated from the angle of economics, factory of *Trisodium phosphate* with capacities 40.000 tons/year is enough competent to be build.