

LAPOARAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK NATRIUM DIFOSFAT
HEPTAHIDRAT DARI NATRIUM KLORIDA DAN
ASAM FOSFAT
KAPASITAS 85.000 TON / TAHUN**



Oleh :
Suciati
D 500 020 039

Dosen Pembimbing
1. Ir. Endang Mastuti W
2. Eni Budiyati, S.T

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2007**

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMBANG.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kapasitas Rancangan	2
1.3. Lokasi.....	3
1.4. Tinjauan Pustaka	5
1.4.1. Macam-Macam Proses.....	6
1.4.2. Kegunaan Produk.....	9
1.4.3. Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku dan Produk.....	9
1.4.4. Tinjauan Proses secara Umum.....	12
BAB II. DESKRIPSI PROSES	13
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	13
2.1.1. Spesifikasi Bahan Baku.....	13
2.1.2. Spesifikasi Produk.....	13
2.2. Konsep Proses	14
2.2.1. Tinjauan Termodinamika.....	14
2.2.2. Tinjauan Kinetika.....	18
2.3. Diagram Alir Proses.....	20

2.4.	Neraca Massa dan Panas.....	26
2.4.1.	Neraca Massa.....	27
2.4.1.	Neraca Panas.....	32
2.5.	Tata Letak Pabrik dan Peralatan	39
2.5.1.	Tata Letak Pabrik.....	39
2.5.2.	Tata Letak Peralatan.....	42
BAB III. SPESIFIKASI PERALATAN PROSES		45
BAB IV. UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM		65
4.1.	Unit Pendukung Proses.....	65
4.1.1.	Unit Pengadaan Air	66
4.1.2.	Unit Penyediaan <i>Steam</i>	72
4.1.3.	Unit Penyediaan Listrik.....	75
4.1.4.	Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	78
4.1.5.	Unit Penyediaan Udara Tekan.....	79
4.1.6.	Unit Laboratorium.....	79
4.2.	Spesifikasi Alat Utilitas	81
BAB V. MANAJEMEN PERUSAHAAN.....		89
5.1.	Bentuk Perusahaan.....	89
5.2.	Struktur Organisasi.....	90
5.2.1	Direktur
5.2.1		90
5.2.2	Kepala Bagian.....	91
5.2.3	Kepala Seksi dan Karyawan.....	92
5.3.	Jumlah Karyawan,Penggolongan dan Gaji.....	95
5.3.1	Jumlah Karyawan,Penggolongan dan Gaji.....	95
5.3.2	Pembagian <i>Shift</i> Karyawan.....	95

5.3.3 Sistem Penggajian Karyawan.....	96
5.4 Kesejahteraan Sosial.....	96
BAB VI. ANALISIS EKONOMI.....	99
6.1. <i>Total Capital Investment</i>	104
6.2. <i>Working Capital</i>	105
6.3. <i>Manufacturing Cost</i>	105
6.4. <i>General Expenses</i>	106
6.5. Analisis Ekonomi.....	106
KESIMPULAN.....	113
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 1.1. Impor Natrium Difosfat di Indonesia.....	2
Tabel 1.2. Kapasitas Produksi Natrium Difosfat Heptahidrat Komersial.....	3
Tabel 1.3. Perbandingan Metode Pembuatan Natrium Difosfat.....	8
Tabel 2.1. Data Panas Pembentukan (ΔH_{f298}).....	14
Table 2.2. Data Panas Pembentukan (ΔH_{f298}).....	15
Tabel 2.3. Arus Neraca Massa.....	26
Tabel 2.4. Neraca Massa Total.....	27
Tabel 2.5. Neraca Massa Mixer (Mx-01)	28
Tabel 2.6. Neraca Massa Reaktor (R-01)	28
Tabel 2.7. Neraca Massa Reaktor (R-02).....	29
Tabel 2.8. Neraca Massa Reaktor (R-03).....	29
Tabel 2.9. Neraca Massa Evaporator (Ev-01).....	30
Tabel 2.10. Neraca Massa Kristaliser (Cr-01).....	30
.....	
Tabel 2.11. Neraca Massa <i>Centrifuge</i> (Cf-01).....	31
Tabel 2.12. Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i> (RD-01).....	31
Tabel 2.13. Neraca Panas Mixer (Mx-01).....	32
Tabel 2.14. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01).....	32
Tabel 2.15. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-02).....	33
Tabel 2.16. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-03).....	33
Tabel 2.17. Neraca Panas Reaktor (R-01).....	34
Tabel 2.18. Neraca Panas Reaktor (R-02).....	34
Tabel 2.19. Neraca Panas Reaktor (R-03).....	35
Tabel 2.20. Neraca Panas Evaporator (Ev-01).....	36
Tabel 2.21. Neraca Panas Kristaliser (Cr-01).....	37
Tabel 2.22. Neraca Panas <i>Centrifuge</i> (Cf-01).....	37
Tabel 2.23. Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i> (Rd-01).....	38
Tabel 2.24. Luas Bangunan Pabrik.....	41
Tabel 3.1. Daftar Kebutuhan Steam.....	72

Tabel 3.2.	Kebutuhan Air Pendingin.....	73
Tabel 3.3.	Kebutuhan Air Untuk Perkantoran.....	74
Tabel 3.4.	Kebutuhan Air Proses.....	74
Tabel 3.5.	Besarnya listrik Untuk Keperluan Proses.....	76
Tabel 3.6.	Konsumsi Listrik Untuk Unit Pendukung Proses.....	77
Tabel 5.1.	Jumlah Karyawan,Penggolongan Jabatan dan Gaji	95
Tabel 5.2.	Jadwal Kerja Karyawan Masing-masing Regu	96
Tabel 6.1.	<i>Cost Index Chemical Plant</i>	100
Tabel 6.2.	<i>Total Fixed Capital Investment</i>	104
Tabel 6.3.	<i>Working Capital</i>	105
Tabel 6.4.	<i>Manufacturing Cost</i>	105
Tabel 6.5.	<i>General Expenses</i>	106
Tabel 6.6.	<i>Fixed Cost</i>	108
Tabel 6.7.	<i>Variable Cost</i>	108
Tabel 6.8.	<i>Regulated Cost</i>	109
Tabel 6.8.	Harga BEP dan SDP.....	110

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 1.1. Diagram Alir Proses Dasar Pembuatan natrium Difosfat heptahidrat dengan bahan Baku H_3PO_4 dan Na_2CO_3	6
Gambar 1.2. Diagram Alir Proses Dasar Pembuatan natrium Difosfat heptahidrat dengan bahan Baku H_3PO_4 dan $NaCl$	7
Gambar 1.3. Diagram Alir Proses Dasar Pembuatan natrium Difosfat heptahidrat dengan bahan Baku H_3PO_4 dan $NaCl$	12
Gambar 2.2. Diagram Alir Kualitatif.....	24
Gambar 2.3. Diagram Alir Kuantitatif.....	25
Gambar 2.4. Diagram Alir Neraca Massa.....	26
Gambar 2.5. Tata Letak Pabrik.....	42
Gambar 2.6. Tata Letak Peralatan.....	44
Gambar 4.1. Diagram Proses Pengolahan Air Laut.....	88
Gambar 5.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	98
Gambar 6.1. Hubungan Tahun dengan <i>Cost Index</i>	101
Gambar 6.2. Grafik Analisis Ekonomi.....	111

INTISARI

Pabrik natrium difosfat heptahidrat dengan bahan baku natrium klorida dan asam fosfat dengan kapasitas 85.000 ton pertahun di rencanakan beroperasi selama 330 hari/tahun. Proses pembuatan natrium difosfat heptahidrat dilakukan dalam tiga buah Reaktor Alir Tangki Berpengaduk yang di pasang secara seri. Reaksi berlangsung pada fase cair-cair, dengan sifat reaksi *irreversible*, endotermis, *non adiabatic*, *isothermal*. Pada suhu 90°C, tekanan 1 atm, perbandingan mol H₃PO₄ : NaCl sebesar 1:1, dan konversi pembentukan Na₂HPO₄ terhadap NaCl sebesar 95%.

Kebutuhan asam fosfat untuk pabrik ini sebanyak 56.408,2366 ton/tahun dan kebutuhan natrium klorida sebanyak 36.733,3781 ton/tahun. Produk berupa natrium difosfat heptahidrat sebanyak 85.000 ton/tahun. Utilitas pendukung proses meliputi penyediaan air sebesar 160.000 kg/jam, yang diperoleh dari air laut, penyediaan *saturated steam* pada suhu 110°C, tekanan 1,4139 atm, sebesar 26.946,2799 kg/jam, yang diperoleh dari boiler dengan bahan bakar *fuel oil* sebesar 1.864,2799 liter/jam, kebutuhan udara tekan sebesar 150 m³/jam dan kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan dua buah generator set sebesar 600 kW, sebagai cadangan di gunakan bahan bakar sebanyak 12,5182 kW. Pabrik ini didirikan dikawasan industri Gresik, Jawa Timur dengan luas tanah 20.000 m² dan jumlah karyawan total sebanyak 115 orang.

Pabrik natrium difosfat heptahidrat menggunakan modal tetap sebesar US Rp.195.852.043.987 dan menggunakan modal kerja sebesar Rp 163.044.231.035. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak Rp 102.590.367.652 per tahun setelah dipotong pajak 30% keuntungan mencapai Rp 71.813.257.356 per tahun. *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 52,38% dan setelah pajak 36,67 %. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak selama 1,60 tahun dan setelah pajak 2,14 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 41,85 %, dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 25,28 %. *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 38,06 %. Dari data kelayakan di atas dapat disimpulkan, bahwa untuk pabrik beresiko tinggi perhitungannya memenuhi standar maka pabrik ini menarik untuk didirikan.