

LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK
PRARANCANGAN PABRIK BUTADIENASULFON
DARI 1,3 BUTADIENA DAN SULFUR DIOKSIDA
KAPASITAS 20.000 TON PER TAHUN



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Kesarjanaan Strata 1 Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :
KLARA AJENG PERMANA SARI
D 500 070 018

Dosen Pembimbing:

Agung Sugiharto, ST., Meng
Dr. Ir H. Ahmad M Fuadi, MT

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2012

LEMBAR PENGESAHAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Klara Ajeng Permana Sari
NIM : D 500 070 018
Judul TPP : Prarancangan Pabrik Butadienasulfon Dari 1,3 Butadiena
dan Sulfur Dioksida Kapasitas 20.000 Ton Per Tahun
Dosen pembimbing : 1. Agung Sugiharto, ST, M.Eng
2. Dr. Ir. H. Ahmad M Fuadi, MT

Surakarta, Maret 2012

Menyetujui :

Dosen pembimbing I

Dosen pembimbing II

Agung Sugiharto, ST., Meng
NIP. 984

Dr. Ir. H. Ahmad M Fuadi, MT
NIK. 618

Mengetahui,

Dekan Teknik

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Agus Riyanto, MT
NIK. 483

Ir. H. Haryanto, AR, MS
NIP. 196 307 051 990 031 002

INTISARI

Prarancangan Pabrik Butadienasulfon dengan kapasitas 20.000 ton/tahun ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan Butadienasulfon yang ada dalam negeri. Pabrik ini direncanakan akan beroperasi selama 330 hari/tahun. Dengan mempertimbangkan berbagai faktor, antara lain : ketersediaan bahan baku, tenaga kerja, transportasi, dan konsumen, maka pabrik Butadienasulfon direncanakan didirikan di kawasan industri Gresik Jawa Timur.

Reaksi pembentukan Butadienasulfon dari 1,3 butadiena dan sulfur dioksida ini melalui beberapa tahap reaksi. Reaksinya berlangsung di dalam Reaktor Alir Tangki Berpengaduk yang beroperasi pada suhu 90°C dan tekanan 10 atm tanpa menggunakan katalis. Reaksi pembuatan Butadienasulfon ini berlangsung pada fase cair-cair secara reversible, eksotermis secara non adiabatic dan isothermal dengan konversi sebesar 58,55%. Kebutuhan 1,3 Butadiena sebanyak 1.990,3751 kg/jam dan Sulfur dioksida sebanyak 2.857,2331 kg/jam menghasilkan produk berupa Butadienasulfon sebanyak 2.525,2525 kg/jam. Untuk unit penunjang proses antara lain meliputi unit penyediaan air sebesar 592.814,4161 liter/jam yang diperoleh dari air sungai Brantas, penyediaan steam sebesar 2.190,8413 liter/jam, dengan bahan bakar fuel oil sebesar 439,1599 liter/jam, kebutuhan listrik sebesar 571,7015 kW diperoleh dari PLN dan dua buah generator set sebagai cadangan. Untuk menjalankan generator set tersebut membutuhkan bahan bakar solar sebesar 7,1431 liter/jam. Kemudian untuk kebutuhan udara tekannya sebesar $500\text{ m}^3/\text{jam}$. Pabrik Butadienasulfon ini didirikan dengan luas tanah 12.000 m^2 dan jumlah karyawan 177 orang. Dimana sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari karyawan shift dan non-shift. Bentuk perusahaan yang digunakan adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan sistem struktur organisasi line dan staf.

Modal tetap atau Fixed Capital Investment yang digunakan untuk mendirikan pabrik Butadienasulfon ini adalah Rp100.314.874.211,35, sedangkan untuk modal kerjanya sebesar Rp91.632.905.956,19. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik menunjukkan keuntungan sebelum pajak sebesar Rp63.667.327.081,24 pertahun, kemudian setelah dipotong pajak 30% keuntungannya mencapai Rp44.567.128.956,87 pertahun. Untuk Return On Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 63,47% dan setelah pajak sebesar 44,43%. Pay Out Time (POT) sebelum pajak adalah 1,3611 tahun dan setelah pajak 1,8373 tahun. Kemudian untuk perhitungan Break Even Point (BEP) sebesar 45,091% dan Shut Down Point (SDP) sebesar 29,154%. Dari data analisis kelayakan diatas dapat disimpulkan, bahwa pabrik Butadienasulfon ini menguntungkan dan layak untuk didirikan. Tetapi masih banyak bahan baku yang terbuang, yang sebenarnya masih dioptimalisasikan lagi.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaiikum Wr.Wb.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga penyusunan laporan Tugas Perancangan Pabrik dengan judul **Prarancangan Pabrik Butadienasulfon dari 1,3 Butadiena dan Sulfur Dioksida Kapasitas 20.000 ton per tahun.**

Tugas prarancangan pabrik kimia ini merupakan tugas akhir yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai prasyarat untuk menyelesaikan jenjang studi sarjana. Dengan tugas ini diharapkan kemampuan penalaran dan penerapan teori-teori yang telah diperoleh selama kuliah dapat berkembang dan dapat dipahami dengan baik.

Penyelesaian penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan baik materi ataupun moril dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Agung Sugiharto, S.T., M.eng., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan dan saran-sarannya.
2. Bapak Dr. Ahmad M. Fuadi, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan dan saran-sarannya.
3. Bapak Ir. H. Haryanto AR., M.S., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta beserta bapak dan ibu dosen Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta atas bimbingannya selama ini.
4. Bapak dan Ibu tercinta, terima kasih atas doa yang telah diberikan serta kasih sayang dan dukungannya sampai saat ini.
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2007 Teknik Kimia UMS.
6. Semua pihak yang sudah membantu, yang tak bisa disebutkan satu persatu.

Disadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga Tugas akhir ini menjadi awal kesuksesan penulis pada langkah selanjutnya, dan diharapkan tugas akhir ini akan bermanfaat bagi semua pihak.
Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Surakarta, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
INTISARI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.2.1 Data Import Butadienasulfon	3
1.2.2 Perkiraan Kebutuhan Butadienasulfon.....	3
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	3
1.3.1 Bahan Baku	4
1.3.2 Fasilitas Transportasi	4
1.3.3 Pemasaran	4
1.3.4 Utilitas	4
1.3.5 Tenaga Kerja	5
1.4 Tinjauan Pustaka	5
1.4.1 Proses Pembuatan Butadienasulfon	5
1.4.2 Kegunaan Produk.....	6

BAB II	DESKRIPSI PROSES	7
2.1	Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	7
2.1.1	Spesifikasi 1,3 Butadiena	7
2.1.2	Sulfur Dioksida	7
2.1.3	Spesifikasi Produk (Butadienasulfon).....	8
2.2	Kondisi Operasi.....	8
2.3	Tinjauan Kinetika.....	8
2.4	Tinjauan Termodinamika	9
2.5	Diagram Alir Proses	12
2.5.1	Langkah Proses	14
2.5.1.1	Tahap Persiapan Bahan Baku.....	14
2.5.1.2	Tahap penyimpanan bahan baku	14
2.5.1.3	Tahap reaksi	14
2.5.1.4	Tahap pemisahan dan pemurnian produk	15
2.6	Neraca Massa dan Neraca Panas.....	17
2.6.1	Neraca Massa	17
2.6.2	Neraca Panas	19
2.7	Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses	22
2.7.1	Lay Out Pabrik	22
2.7.2	Lay Out Peralatan.....	26
BAB III	SPEKIFIKASI PERALATAN PROSES	29
BAB IV	UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM.....	48
4.1	Unit Pendukung Proses	48

4.1.1	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	48
4.1.2	Unit Pembangkit Steam	57
4.1.3	Unit Pembangkit Tenaga Listrik	59
4.1.4	Unit Penyedia Bahan Bakar	62
4.1.5	Unit Penyedia Udara Tekan	63
4.1.6	Unit Pengolahan Limbah.....	64
4.2	Laboratorium.....	64
4.2.1	Laboratorium Fisik.....	66
4.2.2	Laboratorium Analitik.....	66
4.2.3	Laboratorium Penelitian dan Pengembangan.....	66
4.3	Tinjauan Proses Pengolahan Air secara Umum.....	67
BAB V	MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	70
5.1	Bentuk Perusahaan	70
5.2	Struktur Organisasi	71
5.3	Tugas dan Wewenang	74
5.3.1	Pemegang Saham	74
5.3.2	Dewan Komisaris	74
5.3.3	Manager Utama.....	74
5.3.4	Manager Teknik dan Produksi	75
5.3.5	Manager Keuangan dan Umum	75
5.3.6	Staf Ahli	75
5.3.7	Kepala Bagian	75
5.3.7.1	Kepala Bagian Produksi	76

5.3.7.2 Kepala Bagian Teknik	76
5.3.7.3 Kepala Bagian Pemasaran	76
5.3.7.4 Kepala Bagian Keuangan	77
5.3.7.5 Kepala Bagian Umum	77
5.3.8 Kepala Seksi.....	77
5.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	78
5.4.1 Sistem Kepegawaian	78
5.4.2 Pembagian Jam Kerja Karyawan	79
5.4.3 Sistem Gaji	81
5.5 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	84
5.5.1 Penggolongan Jabatan	84
5.5.2 Jumlah Karyawan dan Gaji	85
5.6 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	88
5.7 Manajemen Produksi.....	88
5.7.1 Perencanaan Produksi	89
5.7.2 Pengendalian Proses.....	90
BAB VI ANALISA EKONOMI	92
6.1 Dasar Perhitungan	92
6.2 Perhitungan Biaya	95
6.2.1 <i>Total Fixed Capital Investment</i>	97
6.2.2 <i>Working Capital</i>	98
6.2.3 <i>Manufacturing Cost</i>	98
6.2.4 <i>General Expense</i>	99

6.3	Analisa Kelayakan	99
6.3.1	<i>Percent Return On Investment</i>	99
6.3.2	<i>Pay Out Time</i>	100
6.3.3	<i>Break Event Point</i>	101
6.3.4	<i>Shut Down Point</i>	102
6.3.5	<i>Discounted Cash Flow</i>	102
BAB VII KESIMPULAN		104
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Data Import Butadienasulfon	2
Tabel 2.1. Tabel Harga Enalpi Reaksi dan ΔG Reaksi	9
Tabel 2.2. Neraca Massa Total	17
Tabel 2.3. Neraca Massa Reaktor (R-01)	17
Tabel 2.4. Neraca Massa Reaktor (R-02)	17
Tabel 2.5. Neraca Massa Reaktor (R-03)	18
Tabel 2.6. Neraca Massa Evaporator (Ev-01)	18
Tabel 2.7. Neraca Massa Stripper (St-01)	18
Tabel 2.8. Neraca Panas Reaktor (R-01)	19
Tabel 2.9. Neraca Panas Reaktor (R-02)	19
Tabel 2.10. Neraca Panas Reaktor (R-03)	20
Tabel 2.11. Neraca Panas Evaporator (Ev-01)	20
Tabel 2.12. Neraca Panas Stripper (St-01)	21
Tabel 2.13. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01)	21
Tabel 2.14. Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-02)	21
Tabel 2.15. Neraca Panas <i>Cooler</i> (Co-01)	22
Tabel 2.16. Luas Bangunan Pabrik	22
Tabel 4.1. Kebutuhan Air Pendingin	51
Tabel 4.2. Kebutuhan Steam	51
Tabel 4.3. Daftar Kebutuhan Air Domestik	52
Tabel 4.4. Daftar Kebutuhan Air	52

Tabel 4.5. Kebutuhan Listrik untuk proses	60
Tabel 4.6. Kebutuhan listrik untuk utilitas.....	61
Tabel 5.1. Pembagian Shift Karyawan	80
Tabel 5.2. Penggolongan Jabatan	84
Tabel 5.3. Perincian Jumlah Karyawan.....	85
Tabel 5.4. Perincian Golongan dan Gaji	87
Tabel 6.1. <i>Cost Index Chemical Plant</i>	93
Tabel 6.2. <i>Total Fixed Capital Investment</i>	97
Tabel 6.3. <i>Working Capital</i>	98
Tabel 6.4. <i>Manufacturing Cost</i>	98
Tabel 6.5. <i>General Expenses</i>	99
Tabel 6.6. <i>Fixed Cost</i>	101
Tabel 6.7. <i>Variable Cost</i>	101
Tabel 6.8. <i>Regulated Cost</i>	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Alir Kualitatif	15
Gambar 2.2. Diagram Alir Kuantitatif	16
Gambar 2.3. Diagram Alir Massa	19
Gambar 2.4 Tata Letak Peralatan Pabrik Butadienasulfon	25
Gambar 2.4 Tata Letak Alat Proses	28
Gambar 4.1. Proses Pengolahan Air Sungai (Utilitas Air)	72
Gambar 5.1. Struktur Organisasi Perusahaan	76
Gambar 6.1. Grafik Hubungan Tahun dengan <i>Cost Index Plant</i>	97
Gambar 6.2. Grafik Analisis Ekonomi.....	106