

**PRA RANCANGAN PABRIK SODIUM STYRENE
SULFONAT DARI 2 BROMO ETHYL BENZENE
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia

Konsentrasi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

Nama : Ave Seinna Aventa Nama : M. Rizki Anggara

No. Mahasiswa : 14521271

No. Mahasiswa : 14521304

**KONSENTRASI TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2018

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL
Pra Rancangan Pabrik Sodium Styrene Sulfonat dari 2 Bromo
Ethyl Benzene kapasitas 30.000 ton/tahun

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ave Seinna Aventa Nama : M. Rizki Anggara

No. Mahasiswa : 14521271 No. Mahasiswa : 14521304

Yogyakarta, 12 April 2018

Menyatakan bahwa seluruh hasil Pra Rancangan Pabrik ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



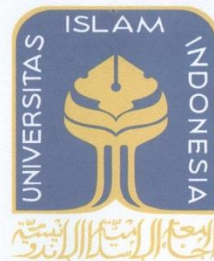
Ave Seinna Aventa



M. Rizki Anggara

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
“PRA RANCANGAN PABRIK SODIUM STYRENE
SULFONAT DARI 2 BROMO ETHYL BENZENE
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

TUGAS AKHIR



Oleh :

Nama : Ave Seinna Aventa Nama : M. Rizki Anggara

No. Mahasiswa : 14521271

No. Mahasiswa : 14521304

Yogyakarta,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Agus Taufiq., M.Sc.

Nur Indah Fajar M., S.T., M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
“PRA RANCANGAN PABRIK SODIUM STYRENE
SULFONAT DARI 2 BROMO ETHYL BENZENE
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Ave Seinna Aventa Nama : M. Rizki Anggara

No. Mahasiswa : 14521271

No. Mahasiswa : 14521304

Tim Penguji,

Ir. Agus Taufiq., M.Sc.

Dosen Penguji I

Tintin Mutiara, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji II

Umi Rofiqah, S.T., M.T.

Dosen Penguji III

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Suharno Rusdi

NIP.845210102

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas rahmat, karunia serta hidayah-Nya, yang karenanya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Penelitian. Tidak lupa shalawat serta salam penulis sampaikan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW beserta para sahabat, tabi'in dan keluarganya.

Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“PRA RANCANGAN PABRIK SODIUM STYRENE SULFONAT DARI 2 BROMO ETHYL BENZENE KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN”** disusun sebagai penerapan dari ilmu teknik kimia yang telah didapat dibangku kuliah dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Atas terselesaikannya laporan Pra Rancangan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, untuk semua karunia dan nikmat-Nya yang masih bias saya rasakan hingga detik ini, tiada henti membimbing dan menuntun langkah hidup saya.
2. Orang tua dan keluarga tercinta atas semua doa-doa yang tak pernah putus dipanjatkan untuk kesuksesan penulis serta dorongan semangat dan dukungannya selama ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Suharno Rusdi selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Ir. Agus Taufiq., M.Sc. selaku dosen pembimbing I tugas akhir ini di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Atas bimbingannya selama ini serta waktu yang telah diberikan.

6. Nur Indah Fajar M., S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II tugas akhir ini di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Atas bimbingannya selama ini serta waktu yang telah diberikan.
7. Seluruh civitas akademika dilingkungan Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
8. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2014 yang telah mendukung dan memberikan semangat dan telah berjuang bersama-sama selama ini.
9. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu per satu dalam penulisan ini hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini.

Kami menyadari masih banyak hal yang perlu diperbaiki dalam penyusunan laporan Tugas Penelitian ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Besar harapan kami semoga laporan Tugas Penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi kami pada khususnya.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 12 April 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRACK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	4
BAB II PERANCANGAN PRODUK.....	10
2.1 Spesifikasi Produk.....	10
2.2 Spesifikasi Bahan.....	12
2.3 Pengendalian kualitas	17
2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan	18
2.3.2 Pengendalian Kualitas Produk	19
2.3.3 Pengendalian Waktu Produksi	20

BAB III PERANCANGAN PROSES	21
3.1 Uraian Proses	21
3.1.1 Unit Persiapan Bahan Baku dan Pembantu	21
3.1.2 Unit Reaksi	21
3.1.3 Unit Pemurnian	22
3.2 Spesifikasi Alat	23
BAB IV PERANCANGAN PABRIK	87
4.1 Lokasi Pabrik	87
4.2 Tata Letak Pabrik	89
4.3 Tata Letak Alat Proses	93
4.4 Aliran Proses dan Material	98
4.4.1 Neraca Massa	98
4.4.1.1 Neraca Massa Total	98
4.4.1.2 Neraca Massa Per Alat.....	101
4.4.2 Neraca Panas	118
4.4.3 Flow Diagram Kuantitatif.....	121
4.4.4 Flow Diagram Kualitatif.....	122
4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas)	123
4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (Water System).....	123
4.5.1.1 Pengolahan Air	126
4.5.2. Unit Pembangkit Steam (Steam Generation System).....	130
4.5.3 Unit Pembangkit Listrik (Power Plant System)	131

4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar (Fuel System).....	131
4.5.5 Unit Pengolahan Limbah (Waste Treatment System).....	131
4.5.6 Unit Penyediaan Udara tekan (Instrument Air System)	133
4.5.7 Spesifikasi Alat	134
4.6 Organisasi Perusahaan.....	149
4.6.1 Bentuk Perusahaan	149
4.6.2 Struktur Organisasi Perusahaan	151
4.6.3 Tugas dan Wewenang.....	153
4.6.3.1 Pemegang Saham	153
4.6.3.2. Dewan Komisaris	154
4.6.3.3 Dewan Direksi.....	154
4.6.3.4 Staff Ahli.....	155
4.6.3.5 Kepala Bagian	156
4.6.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan	163
4.6.5 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	167
4.6.5.1 Penggolongan Jabatan	167
4.6.5.2 Jumlah Karyawan dan Gaji.....	168
4.6.6 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	172
4.6.7 Manajemen Produksi.....	174
4.6.7.1 Perencanaan Produksi.....	175
4.6.7.2 Pengendalian Produksi.....	177

4.7 Evaluasi Ekonomi	178
4.7.1 Penentuan Harga Alat.....	179
4.7.2 Perhitungan Biaya	182
BAB V PENUTUP	199
5.1 Kesimpulan	199
5.2 Saran.....	200
DAFTAR PUSTAKA	201
LAMPIRAN	203

DAFTAR TABEL

Table 1.1. Data Sodium Styrene Sulfonate di Beberapa Negara Pengeskpor	2
Tabel 1.2. Data Kebutuhan Sodium Styrene Sulfonate di Indonesia	2
Table 4.1 Perincian Luas Bangunan Pabrik	91
Table 4.2 Neraca Massa Total	98
Tabel 4.3 Neraca Massa Tangki Pencampur-01 (TP-01).....	101
Tabel 4.4 Neraca Massa Tangki Pencampur-02 (TP-02).....	102
Tabel 4.5 Neraca Massa Tangki Pencampur-03 (TP-03).....	103
Tabel 4.6 Neraca Massa Tangki Pencampur-04 (TP-04).....	104
Tabel 4.7 Neraca massa Tangki Pencampur-05 (TP-05)	105
Tabel 4.8 Neraca Massa Tangki Pencampu-06 (TP-06)	106
Tabel 4.9 Neraca Massa Reaktor-01 (R-01).....	107
Tabel 4.10 Neraca Massa Reaktor-02 (R-02).....	108
Tabel 4.11 Neraca Massa Menara Destilasi-01 (MD-01)	109
Tabel 4.12 Neraca Massa Decanter-01 (DC-01)	110
Tabel 4.13 Neraca Massa Decanter-02 (DC-02)	111
Tabel 4.14 Neraca Massa Deacnter-03 (DC-03)	112
Tabel 4.15 Neraca Massa Decanter-04 (DC-04)	113
Tabel 4.16 Neraca Massa Decanter-05 (DC-05)	114
Tabel 4.17 Neraca Massa Settler	115
Tabel 4.18 Neraca Massa Flaker-01 (FL-01)	116
Tabel 4.19 Neraca Massa Evaporator-01 (EV-01)	117
Table 4.20 Neraca Panas Tangki Pencampur 01 (T-01).....	118
Table 4.21 Neraca Panas Tangki Pencampur 03 (T-03).....	118

Table 4.22 Neraca Panas Tangki Pencampur 04 (T-04)	119
Table 4.23 Neraca Panas Tangki Pencampur 05 (T-05)	119
Table 4.24 Neraca Panas Tangki Pencampur 06 (T-06)	120
Table 4.25 Neraca Panas Menara Distilasi (MD)	120
Tabel 4.26 Jadwal Kerja Masing-Masing Regu	166
Table 4.27 Perincian Jumlah Karyawan	168
Table 4.28 Perincian Gaji Karyawan	170
Table 4.29 Harga Index.....	180
Tabel 4.30 Physical Plant Cost (PPC).....	184
Tabel 4.31 Direct Plant Cost (DPC)	185
Tabel 4.32 Fixed Capital Investment (FCI)	185
Tabel 4.33 Working Capital (WC)	186
Tabel 4.34 Direct Manufacturing Cost (DMC)	187
Tabel 4.35 Indirect Manufacturing Cost (IMC)	188
Tabel 4.36 Fixed Manufacturing Cost (FMC).....	189
Tabel 4.37 Manufacturing Cost (MC)	189
Tabel 4.38 General Expense.....	190
Tabel 4.39 Total Production Cost (TPC)	191
Tabel 4.40 Fixed Cost (Fa).....	194
Tabel 4.41 Variable Cost (Va).....	194
Tabel 4.42 Regulated Cost (Ra).....	195

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kebutuhan Sodium Styrene Sulfonat di Indonesia.....	3
Gambar 4.1 Tata letak pabrik	92
Gambar 4.2 Tata Letak Alat proses	97
Gambar 4.3 Flow Diagram Kuantitatif	121
Gambar 4.4 Flow Diagram Kualitatif	122
Gambar 4.5 Proses Pengolahan Air	148
Gambar 4.6 Grafik Analisa Ekonomi	198

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perancangan Reaktor.....	203
Lampiran 2. Kartu Konsultasi Bimbingan Prapancangan	223

ABSTRAK

Pabrik *Sodium Styrene Sulfonat* dirancang dengan kapasitas 30.000 ton/tahun, menggunakan bahan baku 2 *Bromo Ethyl Benzene* dengan kemurnian 98 % sebanyak 33.418.241,0402 kg/tahun. Bahan pembantu yang digunakan *Sulfur Trioksida* dengan kemurnian 95 % sebanyak 15.409.640,0702 kg/tahun dan *Natrium Hidroksida* sebanyak 5.915.723,8287 kg/tahun. Pabrik direncanakan beroperasi secara kontinue selama 330 hari dalam satu tahun. Dan akan didirikan di Bontang, Kalimantan Timur. Karena luas tanah yang diperlukan 15.000 m² dan jumlah tenaga kerja yang diserap sebanyak 150 orang.

Pembuatan *Sodium Styrene Sulfonat* diproduksi melalui 2 tahap proses. Tahap 1 adalah proses sulfonasi yang berlangsung pada suhu 50 °C dan tekanan 1,5 atm pada Reaktor Alir Tangki Berpengaduk. Reaksi ini *eksothermis*, sehingga untuk mempertahankan suhu operasi digunakan media pendingin air. Tahap 2 adalah proses dehidrogenasi yang berlangsung pada suhu 75 °C dan tekanan 1 atm pada Reaktor Alir Tangki Berpengaduk. Reaksi *endothermis* ini, untuk mempertahankan suhu operasi pada media pemanas steam pada suhu 150°C. Utilitas yang diperlukan terdiri dari air 3053,5719 kg/jam, steam 13021,46746 kg/jam, daya listrik sebesar 200 Kwh dipenuhi dari PLN dengan cadangan 1 buah generator, bahan bakar diesel untuk generator 239 gallon/tahun, dan fuel oil untuk boiler 206 kg/jam.

Modal tetap (fixed Capital) yang diperlukan Rp 661.614.272.473 dan US\$ 44.107.618 modal kerja (working capital) Rp 83.184.017.111 Dengan keuntungan sebelum pajak Rp 14.089.651.652 dan sesudah pajak Rp 94.292.284.131 Return of investment (ROI) sebelum pajak 16% dan sesudah pajak 14%. Pay out time (POT) sebelum pajak 4,1 tahun dan sesudah pajak 4,5 tahun. Discounted Cash Flow (DCFR) 8,524%. Break Event Point (BEP) 50% dan Shut down Point (SDP) 16%.

Berdasarkan evaluasi ekonomi tersebut maka pendirian pabrik ini cukup menarik untuk dipertimbangkan.

Kata-kata kunci: *Sodium Styrene Sulfonat, 2 Bromo Ethyl Benzene, Sulfur Trioksida, Natrium Hidroksida*

ABSTRACT

Sodium Styrene Sulfonate plant was designed with a capacity of 30,000 tons / year, using raw materials of 2 *Bromo Ethyl Benzene* with 98% purity of 33,418,241,0402 kg / year. The auxiliary materials used are *Sulfur Trioxide* with 95% purity of 15,409,640,0702 kg / year and *Natrium Hydroxide* 5,915,723.8287 kg / year. The plant is planned to operate continuously for 330 days in one year. And will be established in Bontang, East Kalimantan. Because The land area needed is 15,000 m² and the number of workers absorbed is 150 people.

Manufacture of *Sodium Styrene Sulfonate* is produced through 2 stages of the process. Stage 1 is the sulfonation process which takes place at a temperature of 50°C and a pressure of 1.5 atm in continuous flow stirred-tank reactor . This reaction is exothermic, so to maintain the operating temperature water cooling media is used. Stage 2 is a dehydrogenation process which takes place at a temperature of 75°C and a pressure of 1 atm in a continuous flow stirred-tank reactor. This endothermic reaction, to maintain the operating temperature on steam heating media at 150oC. Utilities needed consist of water 3053.5719 kg / hour, steam 13021.46746 kg / hour, electric power of 200 Kwh is supplied from PLN with a reserve of 1 generator, diesel fuel for 239 gallon / year generator, and fuel oil for boiler 206 kg / hour.

Fixed capital Rp. 661,614,272,473 and US \$ 44,107,618 working capital Rp 83,184,017,111 With profits before tax Rp 14,089,651,652 and after tax Rp 94,292,284,131 Return of investment (ROI) 16% before tax and 14% after tax. Pay out time (POT) 4.1 years before tax and 4.5 years after tax. Discounted Cash Flow (DCFR) 8.524%. Break Event Point (BEP) 50% and Shut down Point (SDP) 16%.

Based on the economic evaluation, the establishment of this factory is quite interesting to consider.

Keywords: banana,paper,microwave,oven,tensile strength,elongation.water absorbtion

