

TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK *FATTY ALCOHOL* DARI
FATTY ACID KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN
“TUGAS KHUSUS PERHITUNGAN POMPA DAN
DECANTER”**



MUSABLI ASADTHA (1010017411016)

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA

JUNI 2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Fatty Alkohol dari Fatty Acid Kapasitas 40.000 Ton/Tahun”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus diselesaikan untuk mencapai gelar Sarjana pada jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Selama penulisan Tugas Akhir penulis memperoleh masukan dan saran serta bimbingan, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
2. Ibu Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST,MT. selaku ketua jurusan Teknik Kimia
3. Bapak Dr. Mulyazmi, S.T, M.T selaku pembimbing I
4. Ibu Ir. Elmi Sundari, MT. Selaku pembimbing II
5. Para dosen dan karyawan di jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
6. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan semangat baik moril maupun materil kepada penulis.
7. M. Hidayat yang selalu membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
8. Teman-teman seangkatan dan para senior yang telah membantu sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pada diri penulis. karena itu kritik dan saran diharapkan demi kesempurnaan.

Padang, 16 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

INTI SARI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas	2
1.3 Lokasi Pabrik	3
BAB II. TINJAUAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Umum	7
2.2 Tinjauan Proses	8
2.3 Sifat Fisik dan Kimia	13
BAB III. TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	17
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	17
3.2 Deskripsi Proses	18
BAB IV. NERACA MASSA DAN ENERGI	21
4.1 Neraca Massa	21
4.2 Neraca Energi	23
BAB V. UTILITAS	25
5.1 Unit Pengadaan Air	25
5.2 Unit Penyediaan Listrik	29

BAB VI. SPESIFIKASI PERALATAN	30
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	30
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	36
6.3 Tugas Khusus	40
BAB VII. TATA LETAK PABRIK DAN INSTRUMENTASI	51
7.1 Tata Letak Pabrik	51
BAB VIII. ORGANISASI PERUSAHAAN	58
8.1 Bentuk Perusahaan	58
8.2 Struktur Organisasi	59
8.3 Tugas dan Wewenang	59
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	64
8.5 Sistem Kerja	64
8.6 Jumlah Karyawan	65
BAB IX. ANALISA EKONOMI	68
9.1 <i>Total Capital Investment</i>	68
9.2 Biaya Produksi	69
9.3 Harga Jual	69
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	69
BAB X. KESIMPULAN	72
10.1 Kesimpulan	72
10.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	viii
LAMPIRAN A. NERACA MASSA	
LAMPIRAN B. NERACA ENERGI	
LAMPIRAN C. SPESIFIKASI PERALATAN	
LAMPIRAN D. SPESIFIKASI UTILITAS	
LAMPIRAN E. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kurva Ekspor Fatty Alkohol di Indonesia	2
Gambar 1.2 Peta lokasi Pendirian Pabrik	5
Gambar 2.1 Blok Diagram Pembuatan Fatty Alkohol	12
Gambar 2.2 Katalis CuCr	16
Gambar 3.1 Blok Diagram Pembuatan Fatty Alkohol	18
Gambar 5.1 Lapisan Kerak pada Pipa	29
Gambar 5.2 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses	30
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik	56
Gambar 7.2 Tata Letak Peralatan Proses	57
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	70
Gambar 9.1 Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP)	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kebutuhan fatty alcohol	2
Tabel 1.2 Analisa SWOT	3
Tabel 2.1 Komposisi Fatty Acid Minyak sawit	6
Tabel 2.2 Komposisi Fatty Alkohol	8
Tabel 2.3 Sifat Fisika Asam Miristat	9
Tabel 2.4 Sifat Fisika Asam Palmitat	10
Tabel 2.5 Sifat Fisika Asam Stearat	10
Tabel 2.6 Sifat Fisika Asam Oleat	11
Tabel 2.7 Sifat Fisika Asam Linoleat	11
Tabel 2.8 Sifat Fisika Hydrogen	12
Tabel 2.9 Sifat Fisika Katalis CuCr	12
Tabel 2.10 Sifat Fisika Air	13
Tabel 2.11 Komposisi Fatty Alkohol	13
Tabel 2.12 Sifat Fisika Miristyl Alkohol	14
Tabel 2.13 Sifat Fisika Palmityl Alkohol	14
Tabel 2.14 Sifat Fisika Stearyl Alkohol	15
Tabel 2.15 Sifat Fisika Arachidyl Alkohol	15
Tabel 2.16 Sifat Fisika Behenyl Alkohol	16
Tabel 3.1 Titik Didih Fatty Alkohol	17
Tabel 4.1 Neraca Massa Reaktor	21
Tabel 4.2 Neraca Massa Dekanter	22
Tabel 4.3 Neraca Massa Distilasi	23
Tabel 4.4 Neraca Massa Distilasi	23
Tabel 4.5 Neraca Energi Tangki Fatty Acid	24
Tabel 4.6 Neraca Energi Tangki Heater	24
Tabel 4.7 Neraca Energi Tangki Reaktor	24

Tabel 4.8 Neraca Energi Dekanter	25
Tabel 4.9 Neraca Energi Distilasi	25
Tabel 4.10 Neraca Energi Kondensor	25
Tabel 4.11 Neraca Energi Cooler	26
Tabel 4.12 Neraca Energi Tangki Fatty Alkohol	26
Tabel 5.1 Ambang Batas Kandungan Unsur atau Senyawa Kimia dalam Badan Air Bagi Kesehatan Manusi	31
Tabel 6.1.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan fatty acid.....	37
Tabel 6.1.2 Spesifikasi Tangki Air.....	37
Tabel 6.1.3 Spesifikasi <i>Tangki Hidrogen</i>	38
Tabel 6.1.4 Spesifikasi <i>Tangki Stearyl dan Palmityl</i>	38
Tabel 6.1.5 Spesifikasi <i>Tangki Arachidyl dan Behenyl</i>	38
Tabel 6.1.6 Spesifikasi Tangki Fatty Alkohol.....	39
Tabel 6.1.7 Spesifikasi Pompa	39
Tabel 6.1.8 Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i>	40
Tabel 6.1.9 Spesifikasi Dekanter.....	40
Tabel 6.1.10 Spesifikasi <i>Kompresor</i>	40
Tabel 6.1.11 Spesifikasi <i>Reaktor</i>	41
Tabel 6.1.12 Spesifikasi Exvander Valve	41
Tabel 6.1.13 Spesifikasi Distilasi.....	42
Tabel 6.1.14 Spesifikasi Accumulator	42
Tabel 6.2.1 Spesifikasi Pompa Air Sungai.....	43
Tabel 6.2.2 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai	43
Tabel 6.2.3 Spesifikasi Pompa Bak Penampung	44
Tabel 6.2.4 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum.....	44
Tabel 6.2.5 Spesifikasi Pompa Larutan Alum.....	45
Tabel 6.2.6 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor.....	45
Tabel 6.2.7 Spesifikasi Pompa Larutan Kapur Tohor.....	46
Tabel 6.2.8 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit.....	47

Tabel 6.2.9 Spesifikasi Pompa Larutan Kaporit.....	47
Tabel 6.2.10 Spesifikasi Unit Pengolahan <i>Raw Water</i>	48
Tabel 6.2.11 Spesifikasi Pompa Dari Unit Pengolahan <i>Raw Water</i>	48
Tabel 6.2.12 Spesifikasi <i>Sand Filter</i>	49
Tabel 6.2.13 Spesifikasi Pompa Dari <i>Sand Filter</i>	49
Tabel 6.2.14 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih.....	50
Tabel 6.2.15 Spesifikasi Pompa Dari Penampungan Air Bersih.....	50
Tabel 6.2.16 Spesifikasi <i>Softener Tank</i>	51
Tabel 6.2.17 Spesifikasi Pompa Dari <i>Kation ke Anion Exchanger</i>	52
Tabel 6.2.18 Spesifikasi Pompa Dari <i>Softener Tank</i>	53
Tabel 6.2.19 Spesifikasi Tangki Air Demin.....	53
Tabel 6.2.20 Spesifikasi Pompa Masuk <i>Cooling Tower</i>	54
Tabel 6.2.21 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i>	54
Tabel 6.2.22 Spesifikasi Pompa Dari <i>Plant</i> Masuk <i>Cooling Tower</i>	55
Tabel 6.2.23 Spesifikasi Pompa Dari <i>Cooling Tower</i>	55
Tabel 6.2.24 Spesifikasi Pompa Kondensat Masuk <i>Deaerator</i>	56
Tabel 6.2.25 Spesifikasi <i>Deaerator</i>	56
Tabel 6.2.26 Spesifikasi Pompa Dari <i>Deaerator</i>	57
Tabel 6.2.27 Spesifikasi <i>Boiler</i>	57
Tabel 6.2.28 Spesifikasi Pompa Bahan Bakar Masuk <i>Boiler</i>	58
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	72
Tabel 8.2 Karyawan <i>Non Shift</i>	72
Tabel 8.3 Karyawan <i>Shift</i>	73

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan industri merupakan salah satu hal yang dapat meningkatkan perekonomian suatu wilayah / negara, dan juga dapat memperluas lapangan pekerjaan. Menyediakan barang dan jasa yang bermutu dengan harga yang bersaing di pasar internasional dapat berdampak pada penunangan pembangunan daerah maupun sektor-sektor pembangunan lainnya. Pembangunan industri sebaiknya menggunakan bahan baku yang dapat di perbaharui. Salah satu industry yang dibutuhkan di indonesia dan berasal dari bahan baku yang dapat di perbaharui adalah industry fatty alcohol, yang mana bahan bakunya tersedia banyak di indonesia.

Fatty alcohol (lemak alkohol) adalah alkohol alifatis yang merupakan turunan dari lemak alam ataupun minyak alam. Fatty alcohol (Lemak Alkohol) banyak digunakan sebagai bahan baku pada industri shampoo, detergen cair, kosmetik, bahan anti oksidan, emulsifier, emollitents, dan thickeners. Salah satupabrik yang menghasilkan fatty alcohol di Indonesia adalah PT Sinarmas Agri-Resources and Technology Jakarta, PT Ecogreen Oleochemicals Batam Plant. Sebagian besar kebutuhan fatty alcohol masih impor dari Negara Jepang, China, Eropa, Asia Tenggara dan Amerika Serikat, dengan volume impor fatty alcohol 710.408 ton/tahun. Sampai saat ini Indonesia hanya mampu mengekspor fatty alcohol sebanyak 9.2 % dari kebutuhan dunia, sementara Indonesia adalah Negara penghasil CPO terbesar di dunia. Diharapkan dengan berdirinya pabrik fatty alcohol ini Indonesia dapat memenuhi kebutuhan fatty alcohol dunia.

Bahan baku pembuatan fatty alcohol adalah fatty acid, minyak inti kelapa sawit / Crude Palm Kernel Oil (CPKO), danminyak kelapa/Crude Nature Oil (CNO). Dalam hal ini bahan baku pembuatan fatty alcohol lebih dipilih fatty acid karena fatty acid lebih mudah diolahmenjadi fatty alcohol. Pada umumnya fatty alcohol dari fatty acid dibuat melalui proses hidrogenasi.

1.2 Kapasitas Produksi

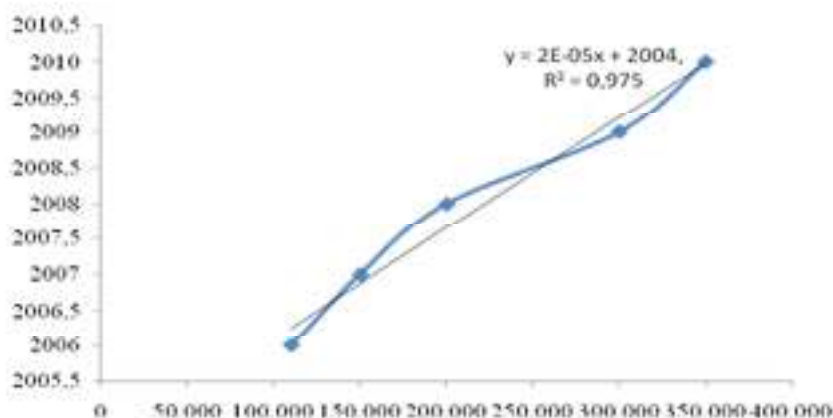
Berdasarkan dari pusat data info *fatty alcohol* Indonesia pada tahun 2010 dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1. Kebutuhan *Fatty Alcohol*

Tahun	Kapasitas (ton)
2006	110.000
2007	150.000
2008	200.000
2009	300.000
2010	350.000

Sumber :Ekspor Indonesia 2006 – 2010 (BPS)

Dari Tabel 1.1 diatas dapat digambarkan laju ekspor fatty alcohol /tahun adalah sebagai berikut:



Gambar 1.1 Kurva Ekspor *Fatty Alcohol* di Indonesia

Berdasarkan grafik pada gambar 1.1 diatas, dapat diperkirakan kebutuhan *Fatty Alcohol* di Indonesia sebesar 800.000 ton/tahun. Mengacu kepada pabrik yang sudah ada akan di rancang pabrik fatty alcohol berkapasitas 40.000 ton/tahun yang akan memenuhi 5 % kebutuhan fatty alcohol di Indonesia.

Tabel 1.2 Kapasitas pabrik yang telah ada di Indonesia

N0	Nama pabrik	Kapasitas
1	PT.Sinar Oleochemicalint, Medan	100.000 ton/th
2	PT.Prima Inti Perkasa, Medan	80.000 ton/th
3	PT.Flora Sawita, Medan	66.000 ton/th
4	PT.Cisadane Raya Chemical, Tangerang	133.000 ton/th
5	PT.Asianagro Agung Jaya, Jakarta Utara	148.000 ton/th

6	PT.Sumasih, Bekasi	157.000 ton/th
---	--------------------	----------------

Sumber : Indonesia Oil Palm Research Institute

1.3 Lokasi Pabrik

Pemilihan Lokasi pabrik penting untuk dilakukan karena akan mempengaruhi dalam proses produksi. Kesalahan pemilihan lokasi pabrik dapat menyebabkan biaya produksi menjadi mahal dan tidak ekonomis. Oleh karena itu pemilihan lokasi harus memberikan perhitungan biaya produksi yang minimal. Pemilihannya ini bisa dilakukan dengan menggunakan analisis SWOT. Hasil analisis SWOT dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3. Analisis SWOT

No	Lokasi	Variabel	Internal		Eksternal	
			Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Keuntungan)	Threat (Tantangan)
1.	Kota Padang	Bahan baku	Jauh dengan bahan baku Fatty Acid			Butuh biaya transportasi yang besar
		Pemasaran	Transportasi darat dan Transportasi laut		Berada di pusat kota	
		Utilitas		Belum ada pabrik yang sama untuk bekerjasama		Harus merancang unit utilitas sendiri

		SDM	SDM yang berkualitas bisa bekerjasama dengan universitas di Sumatera barat			
		Kondisi Daerah		Sering terjadi gempa bumi dan banjir		
2	Pasaman Barat	Bahan baku	Dekat dari pabrik Fatty Acid sebagai bahan baku		Bisa memanfaatkan sungai Batang Lapu sebagai bahan baku air	
		Pemasaran	Transportasi laut dan darat terjangkau			
		Utilitas	Banyak terdapat sungai	Belum ada pabrik yang sama untuk bekerja sama		Harus merancang unit utilitas sendiri
		SDM	SDM yang berkualitas bisa bekerjasama dengan universitas di Sumatera barat			
		Kondisi Daerah	Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil			



Gambar 1.1. Peta Pasaman Barat

Berdasarkan hasil analisis SWOT pada Tabel 1.3 maka pra rancangan pabrik ini direncanakan akan didirikan di Kecamatan Koto Balingka Kabupaten Pasaman Barat Sumatera Barat seperti yang terlihat pada Gambar 1.1.

- Bahan baku

Bahan baku merupakan hal penting yang paling berpengaruh dalam penentuan lokasi pabrik. Bahan baku utama yaitu *fatty acids* dari Provinsi Sumatera Utara, Lebih tepatnya dari PT. Musim Mas yang memproduksi Fatty Acid sebanyak 160.000 ton/tahun, sehingga membutuhkan sarana maupun prasarana transportasi untuk mendatangkannya ke pabrik dengan memakai jalur darat.

Bahan baku penunjang yaitu hidrogen, yang dipasok dari PT. Aneka Gas yang beralamat di jalan Kalimantan No. 1 Medan.

- Pemasaran

Produk dari Pabrik Fatty Alkohol ini akan di pasarkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan luar negeri seperti Eropa, India, Pakistan, China, Amerika.

- Utilitas

Kebutuhan air dapat di ambil dari sungai terdekat yaitu sungai Batang Lapu yang kemudian diolah pada unit pengolahan air.

- Transportasi

Transportasi yang digunakan adalah truk yang merupakan transportasi darat. Sedangkan untuk pemasaran digunakan transportasi darat untuk pasar yang dekat dan transportasi laut untuk pemasaran ke luar negeri (ekspor).

- Tenaga kerja

Tenaga kerja akan di tempatkan sesuai dengan bidang, pendidikan dan keterampilan masing-masing. Tenaga kerja ini dapat berasal dari dalam maupun luar Kabupaten Pasaman Barat.

- Kondisi Geografis

Lokasi ini merupakan daerah yang cukup stabil, temperatur udara sekitar normal. Bencana lain seperti gempa dan banjir besar jarang terjadi sehingga kemungkinan operasi pabrik berjalan lancar.