

EXECUTIVE SUMMARY

TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA



**TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI CPO (*Crude Palm Oil*) DAN AIR DENGAN PROSES CONTINUOUS FAT SPLITTING
KAPASITAS 44.000 TON/TAHUN**

Oleh:

INSHANI UTAMI

NIM. L2C008059

MUHAMMAD IKHWAN SHOFARUDIN

NIM. L2C008082

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2012

EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	TUGAS PRA RANCANGAN PABRIK GLISEROL DARI CPO (<i>Crude Palm Oil</i>) DAN AIR DENGAN PROSES CONTINUOUS FAT SPLITTING KAPASITAS 44.000 TON/TAHUN	
	KAPASITAS PRODUKSI	44.000 TON/TAHUN

I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar Belakang	<p>Istilah gliserol digunakan untuk zat kimia yang murni, sedang gliserin digunakan untuk istilah hasil pemurnian secara komersial (Othmer, 1966). Pada industri kimia khususnya, gliserol adalah salah satu bahan yang penting dalam industri. Gliserol adalah bahan yang dibutuhkan pada berbagai industri, misalnya: obat-obatan, bahan makanan, kosmetik, pasta gigi, industri kimia, larutan anti beku, dan tinta <i>printer</i>. Jika dilihat dari banyaknya kebutuhan gliserol di Indonesia, maka untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri masih perlu untuk mendatangkan dari luar negeri.</p> <p>Pertimbangan utama yang melatarbelakangi pendirian pabrik gliserol ini pada umumnya sama dengan sektor-sektor industri kimia yang lain, yaitu mendirikan suatu pabrik yang secara sosial-ekonomi cukup menguntungkan. Pendirian pabrik gliserol ini cukup menarik karena belum adanya pabrik gliserol di Indonesia, dan juga karena prospeknya yang menguntungkan di masa mendatang.</p> <p>Pada tahun 2010 minyak sawit (<i>Crude Palm Oil</i>) Indonesia menjadi nomor satu dalam jumlah produksi dunia. Sedangkan sampai tahun 2020 akan mencapai 20-25% produksi dunia. Di Indonesia, produksi <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) dari tahun 1996 sampai dengan tahun 2000 mengalami kenaikan, dengan rata-rata kenaikan per tahun adalah 13,5%. Pada tahun 2004 produksi <i>Crude Palm Oil</i></p>
-----------------------	--

	<p>(CPO) di Indonesia sudah hampir mendekati produksi minyak sawit Malaysia, yaitu 11,6 juta ton, dimana Malaysia memproduksi 13 juta ton. Kecenderungan ini akan terus meningkat dimana Indonesia akan dapat unggul dalam produksi <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).</p> <p>Di samping itu, dilihat dari kebutuhan gliserol yang semakin meningkat di Indonesia, maka pabrik gliserol ini layak didirikan atas dasar pertimbangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebagai pemasok bahan baku untuk industri-industri farmasi dan kosmetik dalam negeri. 2. Mengurangi jumlah impor gliserol sehingga dapat menghemat devisa negara. 3. Memacu tumbuhnya industri lain yang memerlukan gliserol sebagai bahan baku. 4. Membuka lapangan kerja baru.
<p>Dasar penetapan kapasitas produksi</p>	<ol style="list-style-type: none"> a. Kebutuhan gliserol dalam negeri dan impor gliserol dari luar negeri b. Ketersediaan bahan baku c. Kapasitas pabrik gliserol dengan proses continuous fat splitting
<p>Dasar penetapan lokasi pabrik</p>	<p>Pabrik gliserol ini akan didirikan di kawasan Rokan Hilir, Riau karena daerah tersebut merupakan daerah penghasil <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) terbesar. Fasilitas yang ada antara lain: transportasi baik darat, laut maupun transportasi udara, pembangkit listrik, air, dan utilitas pendukung lainnya, serta tersedia pula fasilitas servis.</p>
<p>Pemilihan Proses</p>	<p>Dari berbagai macam proses, digunakan proses <i>Continuous</i>, dengan pertimbangan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konversi maupun yieldnya tinggi • proses lebih akurat karena pengendalian dilakukan secara otomatis • proses tidak membutuhkan ruangan yang besar • kualitas produk beragam

	<ul style="list-style-type: none"> • harga labor rendah • biaya tahunan rendah <p>Pada proses ini, minyak dihidrolisis pada suhu 250°C dan tekanan 41-48 atm. Proses ini memberikan konversi 97-99% dengan waktu tinggal 2-3 jam. Reaksi hidrolisis dapat berlangsung dengan atau tanpa katalis. Proses ini dijalankan dalam reaktor lawan arah pada suhu dan tekanan tinggi. Jenis reaktornya berupa menara dengan ketinggian tertentu dimana akan terdapat hasil atas dan bawah reaktor. Produk gliserol diambil dari bawah reaktor dan selanjutnya dipekatkan dengan menggunakan <i>multiple effect evaporator</i>. Proses selanjutnya adalah penetralan kandungan asam lemak yang masih tersisa dengan basa, kemudian difiltrasi untuk memisahkan produk gliserol dari endapan garam. Gliserol yang dihasilkan tentu telah berkurang kemurniannya karena adanya air dari larutan basa penetral dari reaksi penetralannya sendiri dan dari air pencuci di filter. Oleh karena itu, perlu dipekatkan lagi dengan sebuah evaporator sebelum disimpan di tangki produk.</p>
Bahan Baku	
Jenis	CPO
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus Molekul : $C_3H_5(COOR)_3$ • Wujud : Cair • Densitas : 0,895 g/cm³ • Titik didih : 298°C • Kemurnian : 98 % • Impuritas : 2 % H₂O
Kebutuhan	453.396.752,6 kg/tahun
Asal	PT Salim Ifo Mas Pratama, Rokan Hilir, Riau
Jenis	Air
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus Molekul : H₂O • Wujud : Cair • Densitas : 0,998 g/cm³ (cair, 20°C)

	<ul style="list-style-type: none"> • Titik didih : 100°C • Kemurnian : 100 %
Produk	
Jenis	Gliserol
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus Molekul : $C_3H_5(OH)_3$ • Wujud : Cair • Densitas : 1,261 g/cm³ • Titik didih : 290°C • Kemurnian : 99 % • Impuritas : 1 % H₂O
Laju Produksi	133.333,344 kg / hari
Jenis	Asam Lemak
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Rumus Molekul : RCOOH • Wujud : Cair • Densitas : 0,853 g/cm³ (pada 62°C) • Titik didih : 215°C (pada 15mmHg) • Kemurnian : 88 % • Impuritas : 9 % H₂O 3 % CPO
Daerah Pemasaran	<p>Gliserol merupakan bahan baku yang secara luas digunakan dalam industri, antara lain industri farmasi, industri bahan makanan dan monogliserida, industri sabun dan pasta gigi, industri bahan peledak, industri rokok, serta industri kimia lain (Alkil resin, <i>Cellophone</i>, pelumas, keramik, produk fotografi dan kosmetik).</p> <p>Secara astronomis, Propinsi Riau terletak di 1°31' - 2°25' LS dan 100° - 105°BT serta 6°45' - 1°45' BB. Pada Atlas Indonesia, dapat dilihat letak propinsi Riau yang sangat strategis, yaitu dekat dengan Selat Malaka, yang merupakan pintu gerbang perdagangan Asia Tenggara khususnya, dekat dengan Pulau Batam yang terkenal dengan pusat industri, dekat dengan negara Malaysia dan Singapura yang merupakan negara tetangga terdekat yang mempunyai banyak</p>

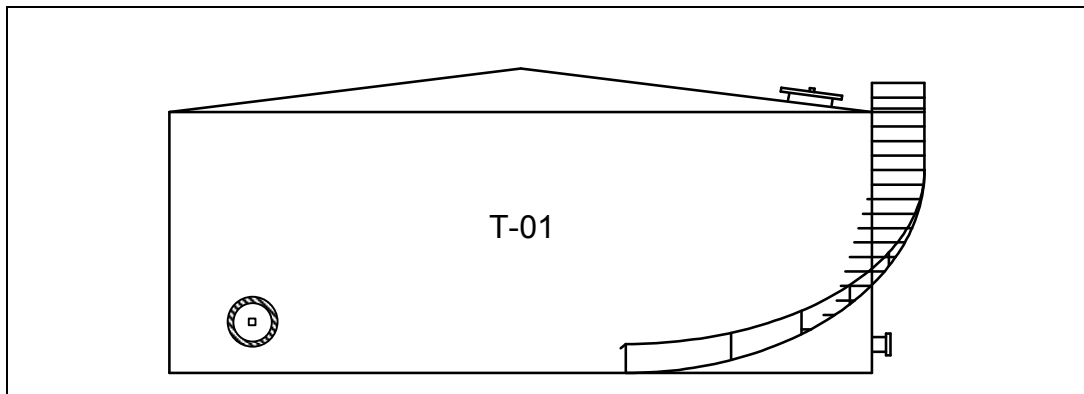
	industri. Dilihat dari letaknya yang banyak berdekatan dengan lokasi industri yang lain, sangat menguntungkan bila didirikan pabrik di daerah Riau, akan lebih memudahkan untuk pemasaran produk, baik ekspor maupun impor.
--	---

II. DIAGRAM ALIR PROSES DAN PENERACAAN (terlampir)

III. PERALATAN PROSES DAN UTILITAS

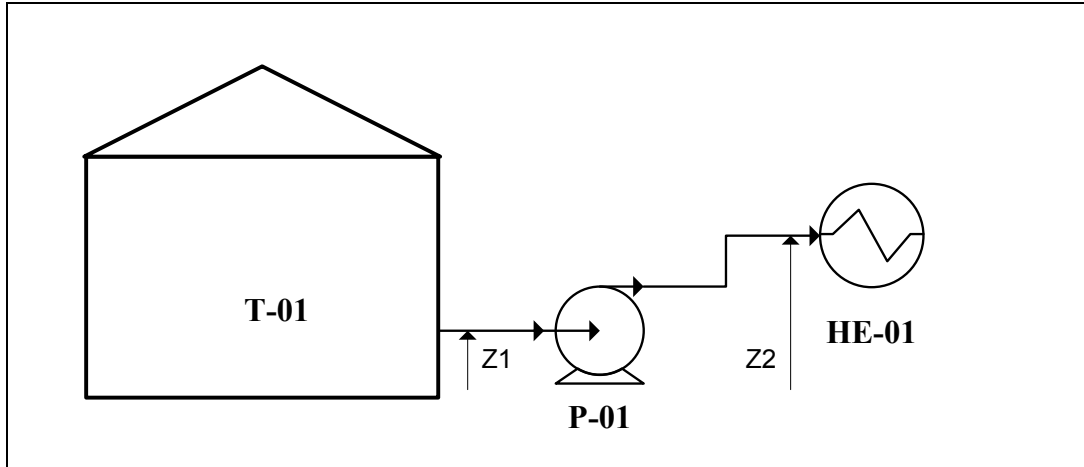
1. Spesifikasi Alat Utama

a. Tangki



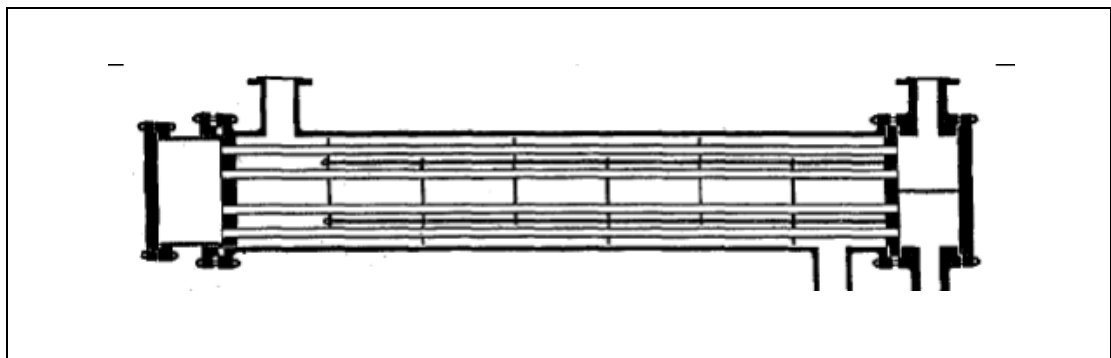
Fungsi	Untuk penyimpanan bahan baku CPO selama 7 hari
Kondisi	1. Temperatur : 30 ⁰ C 2. Tekanan : 1 atm 3. Wujud : cair
Tipe	Silinder vertikal dengan alas datar dan tutup elipsoidal
Bahan Konstruksi	Carbon Steel, SA-285 Gr. C
	1. Jumlah : 3 buah 2. Diameter : 588,859 in 3. Tinggi : 23,682 m
Tinggi head	= 12,267 ft
Tebal head	= 4 in
Tinggi total	= 77,697 ft

b. Pompa



Fungsi	Untuk memompakan CPO dari tangki (T-01) ke <i>Heater</i> (HE-01)
Tipe	Centrifuge pump
Bahan	<i>Commercial Steel</i>
Kapasitas	0,565 ft ³ /s
Tenaga	6,5915 ft.lbf/lbm
Power pompa	0,3851 HP
Power motor	1 HP
Ukuran pipa	<ol style="list-style-type: none"> 1. $D_{i,opt}$ = 5,394 in 2. Sch = 40 3. ID = 6,065 in 4. OD = 6,625 in 5. Bahan = <i>Commercial steel pipe</i>

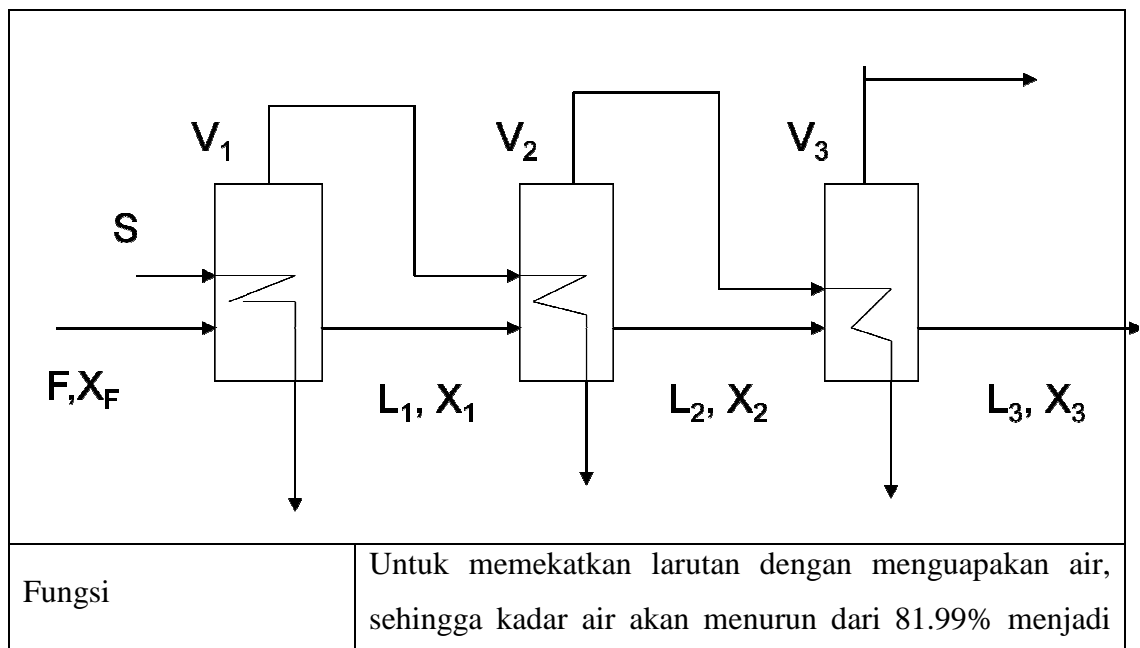
c. Cooler Fatty Acid



Fungsi	Mendinginkan <i>fatty acid</i> sebelum masuk ke tangki penyimpanan (T-03)
--------	---

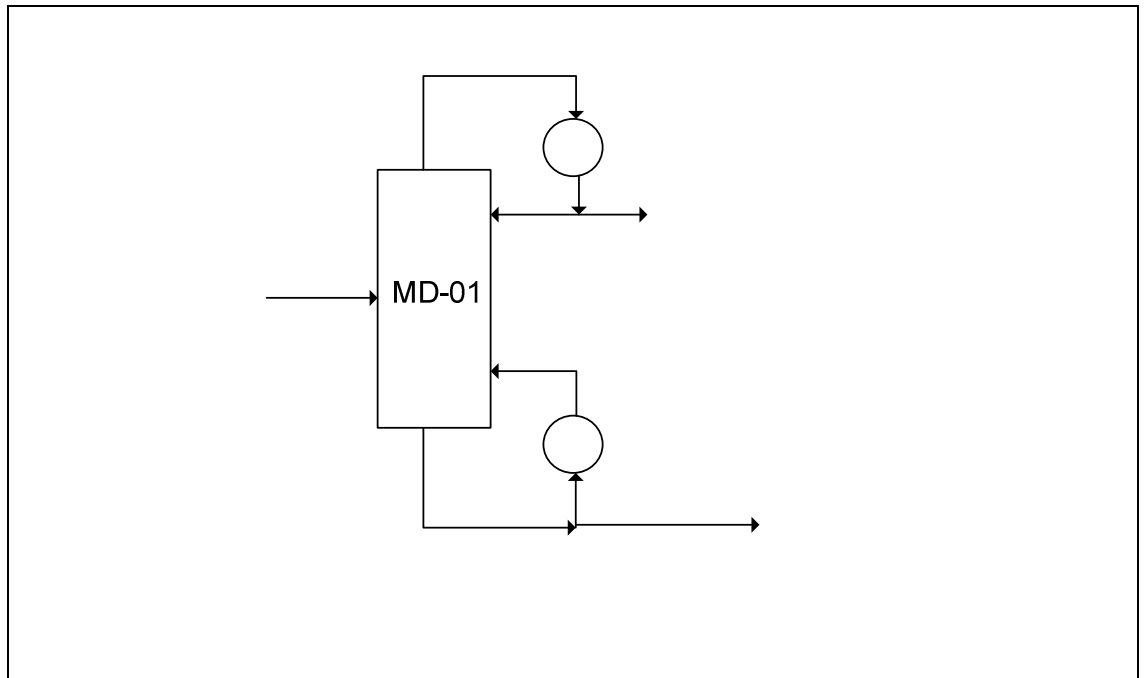
Type	<i>Shell and tube</i>
Bahan	<i>Carbon Steel SA-283 grade C</i>
<i>Tube Side</i>	
OD	1,5 in
ID	1,28 in
BWG	12
ΔP	0,866 psi
<i>Shell Side</i>	
ID	12 in
Passes	2
ΔP	9,43
Laju alir air	10834,9357 lb/jam
Laju alir <i>fatty acid</i>	114039,6795 lb/jam
Kebutuhan panas	11044183,09 BTU/jam
Fluida Panas	Suhu masuk : 301,1 ⁰ F Suhu keluar : 86 ⁰ F
Fluida Dingin	Suhu masuk : 86 ⁰ F Suhu keluar : 212 ⁰ F

d. Evaporator



	24.4%
Tipe	<i>Tripple effect forward feed evaporator</i>
Tinggi	38.99 ft
Jumlah <i>Tube</i>	90 buah
Tinggi <i>Shell</i>	25,71 ft
Tinggi <i>Head</i>	5,71 ft
Tinggi <i>Cones</i>	7,568 ft
Tebal	13,67 in

e. Menara Distilasi



Fungsi	Memisahkan sabun dan air dari gliserol dengan kadar hasil bawah gliserol 99%
Tipe	Packed Tower
Jenis Packing	<i>Metal Pall Ring</i>
Bahan	<i>Stainless Steel 304</i>
Kondensor yang digunakan	Parsial
Jumlah stage ideal	18
Umpan masuk	Stage ke-16
Tinggi total stage	6,8 m

Tinggi head	0,124 m
Tinggi total kolom	7,048 m

2. Utilitas

AIR	
Air umpan	44.261,014 kg/jam
Air pemanas	59.190,882 kg/jam
Air pendingin (<i>cooling water</i>)	1.223,317 kg/jam
Air untuk sanitasi	3.133,000 kg/jam
Total Kebutuhan Air	107.804,443 kg/jam
Didapat dari sumber	Air sanitasi : PDAM Air umpan, pemanas dan pendingin : air sungai
STEAM	
Kebutuhan Steam	249.776,375 kg/jam
LISTRIK	
Kebutuhan Listrik	647,081 KWh
Dipenuhi dari	Generator kapasitas 1000 KWh
BAHAN BAKAR	
Jenis	Fuel Oil
Kebutuhan	797.525,805 L/hari
Sumber dari	PT Pertamina (Persero)

IV. PERHITUNGAN EKONOMI

Physical Plant Cost	US\$ 21.879.160,9
Fixed Capital	US\$ 31.768.541,7
Working Capital	US\$ 155.592.005,2
Total Capital Investment	US\$ 187.360.546,9
ANALISIS KELAYAKAN	
Rate of Return on Investment (ROI)	Before tax : 38,9 % After tax : 31,1 %

Pay Out Time (POT)	Before tax : 2,13 tahun After tax : 2,56 tahun
Break Even Point (BEP)	4,7 %
Shut Down Point (SDP)	3,9 %
Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR)	35,53 %