

**PRARANCANGAN PABRIK *PROPYLENE GLYCOL* DARI
GLYCEROL DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

(Tugas Khusus Reaktor (RE- 301))

(Skripsi)

**OLEH
Serly Putri Feryani**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PRARANCANGAN PABRIK *PROPYLENE GLYCOL* DARI *GLYCEROL* DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN (PERANCANGAN REAKTOR (RE-301))

Oleh

Serly Putri Feryani

Propylene Glycol merupakan salah satu produk industri kimia yang dimanfaatkan dalam industri *wetting agent*, formula obat di industry farmasi, *coolant* pendingin mesin, bahan pengawet dan pelarut, penstabil viskositas di industri cat, serta bahan pelembut dan pelembab dalam industri kosmetik.

Pembuatan *Propylene Glycol* dalam skala besar, dilakukan pada perancangan pabrik *Propylene Glycol* dengan kapasitas 50.000 Ton/Tahun dengan bahan baku *Glycerol* dan hidrogen diperoleh dari PT. Cemerlang Energi Perkasa. Lokasi pabrik direncanakan didirikan di Kawasan Industri Tanjung Buton Riau, Provinsi Riau. Bentuk perusahaan adalah Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang Direktur Utama dibantu oleh Direktur Produksi dan Direktur Keuangan menggunakan struktur organisasi *line* dan *staff* dengan jumlah karyawan sebanyak 144 orang.

Analisa kelayakan Perancangan Pabrik *Propylene Glycol* sebagai berikut :

<i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	= Rp 397.075.333.003,-
<i>Working Capital Investment</i> (WCI)	= Rp 74.452.624.938,-
<i>Total Capital Investment</i> (TCI)	= Rp 496.344.166.253,-
<i>Break Even Point</i> (BEP)	= 34,53 %
<i>Pay Out Time after Taxes</i> (POT) ^a	= 2,08 years
<i>Return on Investment before Taxes</i> (ROI) ^b	= 30,39 %
<i>Return on Investment after Taxes</i> (ROI) ^a	= 24,32 %
<i>Discounted Cash Flow</i> (DCF)	= 29,92 %
<i>Shut Down Point</i> (SDP)	= 25,03 %

Mempertimbangkan paparan di atas, sudah selayaknya pendirian pabrik *Propylene Glycol* ini dikaji lebih lanjut, karena merupakan pabrik yang menguntungkan dan mempunyai masa depan yang baik.

ABSTRACT

MANUFACTURE OF PROPYLENE GLYCOL FROM GLYCEROL CAPACITY 50.000 TON / YEAR (DESIGN OF REACTOR (RE-301))

By

Serly Putri Feryani

Propylene Glycol is one of the chemical industry products that is used in the wetting agent industry, drug formulas in the pharmaceutical industry, engine cooling coolant, preservatives and solvents, viscosity stabilizers in the paint industry, as well as softeners and moisturizers in the cosmetic industry.

Propylene Glycol is made from glycerol and hydrogen are supplied from PT. Cemerlang Energi Perkasa. A Business entity of this company is a joint-stock company (Perusahaan Terbatas). The company is managed by managing director and assisted by production and financial director. The structure of this organization is line and staff with 144 labors.

An economic analysis of preliminary plant design of Propylene Glycol are:

<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	= Rp 397.075.333.003,-
<i>Working Capital Investment (WCI)</i>	= Rp 74.452.624.938,-
<i>Total Capital Investment (TCI)</i>	= Rp 496.344.166.253,-
<i>Break Even Point (BEP)</i>	= 34,53 %
<i>Pay Out Time after Taxes (POT)a</i>	= 2,08 years
<i>Return on Investment before Taxes (ROI)b</i>	= 30,39 %
<i>Return on Investment after Taxes (ROI)a</i>	= 24,32 %
<i>Discounted Cash Flow (DCF)</i>	= 29,92 %
<i>Shut Down Point (SDP)</i>	= 25,03 %

Consider the summary above, it is proper establishment of Propylene Glycol's Plant is studied further, because the plant is profitable and has good prospects.

**PRARANCANGAN PABRIK *PROPYLENE GLYCOL* DARI
GLYCEROL DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

(Tugas Khusus Reaktor (RE- 301))

Oleh

Serly Putri Feryani

1515041033

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Kimia

Fakultas Teknik Universitas Lampung



**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN

Judul Skripsi : **Prarancang Pabrik Propilen Gliserol dari Gliserol dengan kapasitas 50.000 ton/tahun.**

Nama Mahasiswa : **Serly Putri Jeryani**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1515041033**

Program Studi : **Teknik Kimia**

Fakultas : **Teknik**



Edwin Azwar, S.T.M.TA.PhD
NIP. 19690923 199903 1 002


Dr. Elida Purba S.T., M.Sc.
NIP. 19680902 199703 2 001

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Yuli Darni, S.T., M.T.
NIP. 19740712 200003 2 001

MENGESAHKAN


1. Tim Penguji

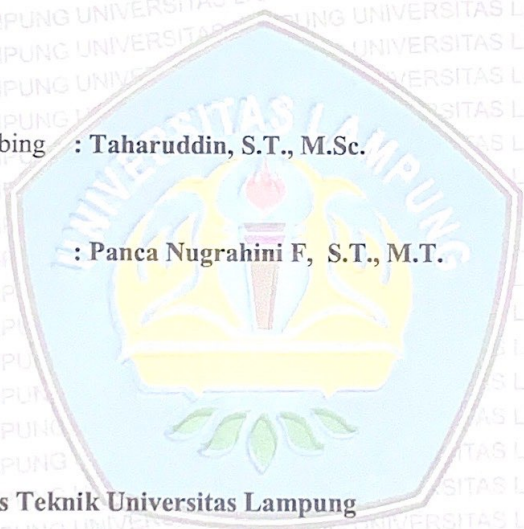
Ketua : Dr. Elida Purba S.T., M.Sc. 

Sekretaris : Edwin Azwar, S.T., PgD., M.TA., PhD 

Penguji

Bukan Pembimbing : Taharuddin, S.T., M.Sc. 

: Panca Nugrahini F, S.T., M.T. 



Ditandatangani oleh: **Dr. Ing. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.,**
NIP. 19750928200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 1 Maret 2022

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah dilakukan oleh orang lain dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atas pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini sebagaimana diterbitkan dalam daftar pustaka. Selain itu saya menyatakan pada skripsi ini dibuat oleh saya sendiri.

Apabila pernyataan ini tidak benar maka saya bersedia dikenai sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, April 2022



Serly Putri Feryani

NPM. 1515041033

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 24 Mei 1997. Sebagai anak tunggal, dari bapak Drs. Ahmad Yani dan ibu Ferina Meri Yanti.

Penulis menyelesaikan Sekolah Taman Kanak-kanak di TK Kartika II-26, Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tahun (2003), Sekolah Dasar di SD Kartika II-26 kota Bandar Lampung pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 kota Bandar Lampung pada tahun 2012, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 9 kota Bandar Lampung pada tahun 2015.

Tahun 2015, Penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung melalui jalur Mandiri. Pada 3 Januari-22 Februari 2018 penulis melakukan pertukaran pelajar di Bratislava, Slovakia, Eropa Tengah. Pada tanggal 1 Oktober-1 November 2019, penulis melakukan Kerja Praktek di PT. Pertamina RU VI Balongan dan pada tahun 2019 melakukan penelitian dengan judul “pengaruh penggunaan isolator sabut kelapa pada kolom destilasi uap air (*Steam hydrodestillation*) terhadap Heatloss dan yield minyak atsiri daging buah pala (*Myristica Fragrans Houtt*).

MOTTO

*“The roots of educations are bitter, but the fruit
is sweet” -Aristotle*

SANWACANA

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Prarancang Pabrik Propilen glikol dari Gliserol dengan kapasitas 50.000 ton/tahun”** tugas akhir merupakan salah satu dari mata kuliah wajib yang harus dilaksanakan sebagai syarat kelulusan sebagai Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar- besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu, membimbing, dan mengarahkan selama pelaksanaan penelitian dan juga pada saat pembuatan tugas akhir kepada :

1. Ibu Yuli Darni, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Lampung.
2. Ibu Dr. Elida Purba S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Pertama tugas akhir
3. Bapak Edwin Azwar, S.T.M.TA.PhD selaku Dosen Pembimbing Kedua tugas akhir
4. Bapak Taharuddin, S.T., M.Sc selaku Dosen Penguji utama tugas akhir
5. Ibu Panca Nugrahini, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji pendamping tugas akhir
6. Ayah dan Ibu yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan motivasi, serta semua keluarga yang senantiasa memberi semangat kepada penulis.
7. Eriski Prawira terimakasih untuk bantuan, dukungan dan kesediaan untuk selalu ada selama ini.
8. Muhammad Vidi Ibramsyah terimakasih atas dukungannya untuk penulis selama pembuatan tugas akhir ini.

9. Bapak Imam Sukoco, S.T. dan Ibu Ikhe Wijaya S.Pd. terimakasih atas bimbingannya selama ini, juga telah menjadi mentor bagi penulis.
10. Sahabat sahabat Monica, Pia, Hani, Itin, Rindi, dan BFF serta teman-teman Teknik Kimia Unila angkatan 2015 yang telah membantu dan memberi dukungan semangat kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
11. Terakhir, untuk Mitha, Veni, Yuvi, Fathah, Valentine, Tasya, Gisel, Kak Azel, Aruni, Amelia, Nimas, Deja, Abijar, Yurizal dan teman teman Doesoen yang selalu menemani penulis mengerjakan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini. Akhir kata semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat.

Bandarlampung, 25 April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
SANWACANA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kegunaan Produk	1
1.3 Ketersediaan Bahan Baku	2
1.4 Analisa Pasar	2
1.5 Harga Bahan Baku	2
1.5.1 Data Konsumsi	2
1.6 Kapasitas Rancangan	3
1.7 Lokasi Pabrik	4

BAB PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES

2.1	Jenis Jenis Proses	5
2.2	Tinjauan Termodinamika	8
2.3	Perhitungan Ekonomi Kasar Berdasarkan Bahan Baku.....	18
	2.3.1 Proses Hidrolisis Alkali Oksida.....	19
	2.3.2 Proses Hidrolisis <i>Alkalyne Carbonat</i>	21
	2.3.3 Proses Gliserol dengan Hidrogen.....	23
2.4	Pemilihan Proses	25

BAB III SPESIFIKASI BAHAN BAKU DAN PRODUK

3.1	Spesifikasi Bahan Baku Utama	27
	3.1.1 Spesifikasi Bahan Baku Penunjang	28
3.2	Spesifikasi Produk.....	29

BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI

4.1	Neraca Massa	30
4.2	Neraca Energi	35

BAB V SPESIFIKASI ALAT PROSES DAN UTILITAS

5.1	Alat Proses	38
5.2	Alat Utilitas	48

BAB VI UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH

6.1	Unit Pendukung Proses	67
6.2	Unit Pengolahan Limbah	82
6.3	Laboratorium.....	83
6.4	Instrumentasi dan Pengendalian Proses	86

BAB VII TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK

7.1	Lokasi Pabrik	89
7.2	Tata Letak Pabrik	93
7.3	Tata Letak Peralatan Proses	97

BAB VIII SISTEM MANAGEMEN DAN OPERASI PERUSAHAAN

8.1	<i>Project Master Schedule</i>	98
8.2	Bentuk Perusahaan	100
8.3	Struktur Organisasi Perusahaan	103
8.4	Tugas dan Wewenang	107
8.5	Status Karyawan dan Sistem Penggajian	115
8.6	Pembagian Jam Kerja Karyawan	116
8.7	Jumlah Tenaga Kerja	119
8.8	Kesejahteraan Karyawan	121
8.9	Manajemen Produksi	125

BAB IX INVESTASI DAN EVALUASI EKONOMI

9.1	Investasi	129
9.2	Evaluasi Ekonomi	132
9.3	<i>Discounted Cash Flow</i> (DCF)	134
9.4	Penentuan Tingkat Resiko Pabrik	136

BAB X KESIMPULAN DAN SARAN

10.1	Kesimpulan	137
10.2	Saran	137

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA

LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI

LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN PROSES

LAMPIRAN D PERHITUNGAN UTILITAS

LAMPIRAN E PERHITUNGAN EKONOMI

LAMPIRAN F TUGAS KHUSUS PERANCANGAN REAKTOR (RE-301)

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Harga Bahan Baku dan Produk	2
Tabel 1.5.1 Data Konsumsi.....	3
Tabel 2.1 Perbandingan macam-macam Proses.....	8
Tabel 2.2 Nilai ΔH°_f dan ΔG°_f masing masing komponen.....	9
Tabel 2.3 Konstanta kapasitas panas (J/mol.K)	9
Tabel 2.3.1 Data harga bahan baku dan produk pada proses hidrasi propilen oksida pada fasa cair	19
Tabel 2.3.2 Data harga bahan baku dan produk proses hidrasi propilen oksida pada fasa cair tanpa katalis.....	21
Tabel. 2.3.3 Proses Gliserol dengan Hidrogen	23
Tabel 2.4 Perbandingan proses.....	25
Tabel 4.1 Neraca Massa <i>Tank</i> (T-101)	30
Tabel 4.2 Neraca Massa <i>Evaporator</i> (EV – 101).....	30
Tabel 4.3 Neraca Massa <i>Heater</i> (HE – 101)	30
Tabel 4.4 Neraca Massa Reaktor Dehidrasi (RE – 201).....	31
Tabel 4.5 Neraca Massa <i>Condensor</i> (CD – 201).....	31
Tabel 4.6 Neraca Massa <i>Cooler</i> (CO-201)	31
Tabel 4.7 Neraca Massa <i>Flash Drum</i> (FD-201).....	31

Tabel 4.8 Neraca Massa Heater (HE - 201)	32
Tabel 4.9 Neraca Massa Reaktor Hidrogenesi (RE – 301)	32
Tabel 4.10 Neraca Massa <i>Condensor</i> (CD – 301).....	33
Tabel 4.11 Neraca Massa <i>Heater</i> (HE – 301)	33
Tabel 4.12 Neraca Massa <i>Distillation Tower</i> (DT – 301).....	33
Tabel 4.13 Neraca Massa <i>Condensor</i> (CD – 301).....	34
Tabel 4.14 Neraca Massa <i>Tank</i> (T – 301).....	34
Tabel 4.15 Neraca Energi <i>Evaporator</i> (EV– 101).....	35
Tabel 4.16 Neraca Energi <i>Heater</i> (HE – 101).....	36
Tabel 4.17 Neraca Energi Reaktor Dehidrasi (RE-201)	36
Tabel 4.18 Neraca Energi Kompresor (C-201).....	36
Tabel 4.19 Neraca Energi Reaktor Hidrogenesis (RE-301).....	36
Tabel 4.20 Neraca Energi <i>Expander</i> (EX-301)	37
Tabel 4.21 Neraca Energi Heater (HE-301).....	37
Tabel 4.22 Neraca Energi Destilasi (HE-301).....	37
Tabel 5.1 Spesifikasi <i>Tanki Penyimpanan C₃H₈O₃</i> (T-101)	38
Tabel 5.2 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P-101)	38
Tabel 5.3 Spesifikasi <i>Evaporator</i> (EV-101)	38
Tabel 5.4 Spesifikasi <i>Heater</i> (HE-101)	39
Tabel 5.5 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P-102)	39
Tabel 5.6 Spesifikasi Reaktor Dehidrasi (RE-201)	39
Tabel 5.7 Spesifikasi <i>Blower</i> (BO-201).....	40
Tabel 5.8 Spesifikasi <i>Condensor</i> (CD-201)	41
Tabel 5.9 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P-202)	49

Tabel 5.10 Spesifikasi <i>Cooler</i> (CO-201)	41
Tabel 5.11 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P-203).....	42
Tabel 5.12 Spesifikasi <i>Flash Drum</i> (FD-201).....	42
Tabel 5.13 Spesifikasi <i>Blower</i> (BL-201)	42
Tabel 5.14 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P – 204).....	43
Tabel 5.15 Spesifikasi <i>Heater</i> (HE-201).....	43
Tabel 5.16 Spesifikasi Reaktor Hidrogenesi (RE-301)	44
Tabel 5.17 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P-301)	45
Tabel 5.18 Spesifikasi <i>Blower</i> (BL-302)	45
Tabel 5.19 Spesifikasi Menara Distilasi (MD-301).....	45
Tabel 5.20 Spesifikasi <i>Condensor</i> (CD-301)	46
Tabel 5.21 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P-303)	46
Tabel 5.22 Spesifikasi <i>Cooler</i> (CO-301)	47
Tabel 5.23 Spesifikasi <i>Pomp</i> (P-304)	47
Tabel 5.24 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Produk Propilen Glikol (ST-301)	47
Tabel 5.25 Spesifikasi Bak Sedimentasi (BS-401).....	48
Tabel 5.26 Spesifikasi Tangki Alum (DT-401).....	48
Tabel 5.27 Spesifikasi Tangki NaOH (DT-402)	49
Tabel 5.28 Spesifikasi Tangki Kaporit (DT-403).....	49
Tabel 5.29 Spesifikasi <i>Clarifier</i> (CL – 401)	49
Tabel 5.30 Spesifikasi <i>Sand Filter</i> (SF-401).....	50
Tabel 5.31 Spesifikasi Tangki Air Filter (ST – 401).....	50
Tabel 5.32 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air Domestik (DOWT – 401) ..	51

Tabel 5.33 Spesifikasi Tangki Air Hidrant (HWT-401).....	51
Tabel 5.34 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i> (CT – 401).....	52
Tabel 5.35 Spesifikasi <i>Tank Asam Sulfat</i> (ST-402))	52
Tabel 5.36 Spesifikasi <i>Dispersant Tank</i> (ST-403)	52
Tabel 5.37 Spesifikasi <i>Tank Inhibitor</i> (ST – 404).....	53
Tabel 5.38 Spesifikasi <i>Cation Exchanger</i> (CE–405).....	53
Tabel 5.39 Spesifikasi <i>Anion Exchanger</i> (AE–401).....	54
Tabel 5.40 Spesifikasi Tangki Air Denim (ST-405)	54
Tabel 5.41 Spesifikasi <i>Deaerator</i> (DA – 401)	55
Tabel 5.42 Spesifikasi Tangki Hidrazin (ST–406).....	55
Tabel 5.43 Spesifikasi Boiler (BO–401).....	56
Tabel 5.44 Spesifikasi Tangki Bahan Bakar (ST–407)	56
Tabel 5.45 Spesifikasi <i>Blower Steam</i> (BL–401)	56
Tabel 5.46 Spesifikasi Tangki Air Kondensat (ST–408).....	56
Tabel 5.47 Spesifikasi Air Compressor (AC–401).....	57
Tabel 5.48 Spesifikasi Blower Udara (BL–402)	57
Tabel 5.49 Spesifikasi Generator Listrik (GS–401)	57
Tabel 5.50 Spesifikasi Tangki Bahan Bakar Generator (ST–409)	58
Tabel 5.51 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-401)	58
Tabel 5.52 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-402)	58
Tabel 5.53 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-403)	59
Tabel 5.54 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-404)	59
Tabel 5.55 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-405)	59
Tabel 5.56 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-406)	60

Tabel 5.57 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-407)	60
Tabel 5.58 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-408)	61
Tabel 5.59 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-409)	61
Tabel 5.60 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-410)	61
Tabel 5.61 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-411)	62
Tabel 5.62 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-412)	62
Tabel 5.63 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-413)	62
Tabel 5.64 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-414)	63
Tabel 5.65 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-415)	63
Tabel 5.66 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-416)	63
Tabel 5.67 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-417)	64
Tabel 5.68 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-418)	64
Tabel 5.69 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-419)	65
Tabel 5.70 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-420)	65
Tabel 5.71 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-421)	65
Tabel 5.72 Spesifikasi Pompa Utilitas (PU-422)	66
Tabel 6.1 Kebutuhan Air untuk <i>General Uses</i>	68
Tabel 6.2 Kebutuhan Air untuk Pembangkit <i>Steam</i>	69
Tabel 6.3 Kebutuhan Air Pendingin	72
Tabel 6.4 Kebutuhan Informasi dan Sistem Pengendalian	87
Tabel 7.1. Perincian Luas Area Pabrik Propilen Glikol.....	94
Tabel 8.1. <i>Project Master Schedule of Propylene Glycol Plant</i>	100
Tabel 8.2. Jadwal Kerja Regu <i>Shift</i>	118
Tabel 8.3. Jumlah Operator Berdasarkan Jenis Alat.....	119

Tabel 8.4. Penggolongan Tenaga Kerja.....	120
Tabel 9.1. <i>Fixed Capital Investment</i>	130
Tabel 9.2. <i>Manufacturing Cost</i>	131
Tabel 9.3. <i>General Expenses</i>	132
Tabel 9.4. Hasil Uji Kelayakan Ekonomi	135

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Grafik Impor Propilen Glikol pada Tahun 2014-2019	4
Gambar 6.1 Diagram <i>Cooling Water Systems</i>	74
Gambar 7.1 Peta Letak Lokasi Pabrik Propilen Glikol	92
Gambar 7.2 Tata Letak Pabrik dan Fasilitas Pendukung	96
Gambar 7.3 Tata Letak Alat Proses.....	97
Gambar 8.1. Struktur Organisasi Perusahaan	105
Gambar 9.1. Analisa Ekonomi Pabrik Propilen Glikol	134
Gambar 9.2. Kurva <i>Cummulative Cash Flow</i> metode DCF.....	135

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi ini Indonesia menunjukkan pertumbuhan pesat terutama di bidang industri, salah satunya adalah industri kimia. Banyak dari bahan kimia yang masih harus diimpor untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Propilenglikol (1,2- propadienol, 1,2- dihydroexpropane atau 1,2-propilenglikol) adalah senyawa organik yang banyak digunakan dalam industri farmasi, makanan dan kosmetik (Huntsman, 2006). Propylene glikol merupakan produk turunan dari propylene atau petrokimia dan gliserol atau biodiesel. Dengan bahan baku gliserol yang menjadi intermediet banyak pabrik biodiesel yang banyak terdapat di Indonesia, untuk memanfaatkan produk tersebut menjadi lebih bernilai dan lebih ramah lingkungan, salah satunya propilen glikol. Pabrik ini dapat dibangun guna memenuhi kebutuhan dalam negeri yang masih bergantung pada import.

1.2 Kegunaan Produk

Bahan kimia ini digunakan dalam berbagai sektor industri kimia seperti :

- 1.2.1 Perantara penting pada produksi resin alkil untuk cat dan furnace
- 1.2.2 Aditif yang berfungsi sebagai penstabil viskositas dan warna dalam industri cat
- 1.2.3 Bahan pengawet maupun pelarut dalam industri makanan
- 1.2.4 *Wetting agent* pada penyederhanaan senyawa sitrus dan emulsi
- 1.2.5 Formula obat dalam industri farmasi
- 1.2.6 Sebagai *coolant* padapendinginmesin truck diesel
- 1.2.7 Bahan pelembut dan pelembab dalam industri kosmetik

1.3 Ketersediaan Bahan Baku

Pabrik Propilen harus dibangun dekat dengan sumber daya bahan bakunya. Bahan baku yang digunakan adalah gliserol yang berasal dari PT. Cemerlang Energi Perkasa, PT. Wilmar Bioenergi Industri, PT. Pelita Agung Agriindustri, PT. Cilindra Perkasa dan PT. Bayas Biofuels di Riau, dan air didapat kandari sungai.

1.4 Analisa Pasar

Analisa pasar merupakan langkah utama mengetahui seberapa besar minat pasar terhadap suatu produk. Adapun analisis pasar hanya meliputi harga bahan baku dan data impor propilen glikol karena Indonesia tidak mengekspor propilen glikol maka data ekspor propylene glikol tidak tersedia.

1.5 Harga Bahan Baku

Harga propilen glikol mahal akan sangat membantu menguntungkan industri yang menggunakan propilen glikol apabila dapat diperoleh dalam negeri sendiri karena Indonesia masih harus mengimpor propilne glikol. Harga bahan baku katalis dan produk dapat dilihat pada table 1.1 dibawah ini.

Tabel 1.1 Harga bahan baku katalis produk

Bahan	Harga (US\$/kg)	Harga (IDR/kg)
Gliserol 85%	0,8	11.420
Gas Hidrogen	1,2	17.130
Katalis Copper Choromium	1,00	14.275

(Alibaba,2020)

1.5.1 Data Konsumsi

Berikut adalah data impor propilen glikol di Indonesia pada beberapa tahun terakhir. Table 1.2 data impor propylene di Indonesia tahun 2014-2019

Tahun	jumlah (kg)
2014	35.743.138
2015	35.217.807
2016	36.748.374
2017	39.816.224
2018	39.023.767
2019	36.547.542

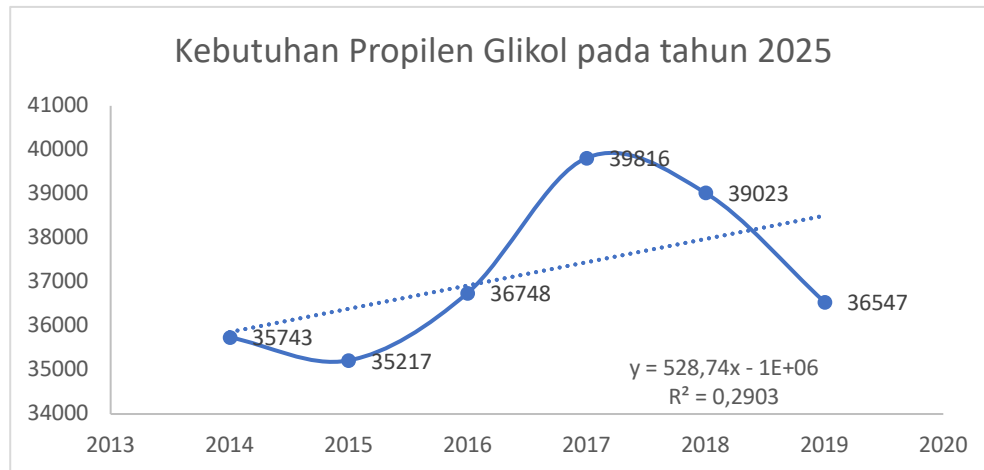
(Badan Pusat Statistik, 2020)

Kebutuhan Global Propilen Glikol Market pada tahun 2020 di dunia yaitu 2,72 juta ton/tahun. Asia termasuk membutuhkan Propilen Glikol paling banyak yaitu 40% dari kebutuhan dunia yaitu 1,09 juta ton/tahun yang memungkinkan untuk mengekspor Propilen Glikol ke negara-negara Asia lainnya. Berikut adalah perusahaan-perusahaan besar yang membutuhkan Propilen Glikol pada bahan bakunya:

- Dow Chemical
- Eastman
- Lyondellbasell
- Shell
- BASF
- Daicel
- Hualun Chemical
- Dynamic International
- Jiangsu Yida
- SKC
- Wuxi Baichuan
- Juangsu Ruijia

1.6 Kapasitas Rancangan

Kapasitas produk pabrik ditentukan berdasarkan kebutuhan konsumsi produk dalam negeri



Gambar. 1.1 Grafik Kebutuhan Propilen Glikol tahun 2014-2019

Berdasarkan grafik diatas kebutuhan impor propilen glikol pada tahun 2025 berdasarkan persamaan linier yang diperoleh yaitu $y = 528,74 x - 1E + 06$ adalah 70.698,5 ton/ tahun, maka kapasitas produksi pabrik propilen glikol 50.000 ton/tahun. Hal ini telah memenuhi kebutuhan bahan baku gliserol yang akan diperoleh oleh industri industri biodiesel disekitar Riau.

1.7 Lokasi Pabrik

Penentuan tempat dan lokasi pabrik merupakan aspek yang sangat penting dalam perancangan pabrik. Hal ini dikarenakan dengan menentukan lokasi yang strategis dapat memberikan keuntungan yang besar bagi perusahaan. Pada perancangan pabrik direncanakan berdekatan dengan Kawasan industri biodiesel provinsi Riau, Indonesia.

Pemilihan lokasi pendirian ini didasarkan pada kriteria-kriteria sebagai berikut:

- Kebutuhan air
- Air sangat diperlukan untuk sarana utilitas dan domestic.
- Berdekatan dengan laut sehingga dapat memudahkan transportasi dengan dibangunnya pelabuhan juga sebagai sarana utilitas
- Transportasi bahan baku dan pemasaran mudah dan terjangkau
- Ketersediaan tenaga kerja yang dapat diperoleh dari sekitar lokasi pabrik

BAB X

KESIMPULAN DAN SARAN

10.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan terhadap Prarancangan Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dengan kapasitas 50.000 ton/tahun dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. *Percent Return on Investment* (ROI) sesudah pajak adalah 20%
2. *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak adalah 2.12 tahun
3. *Break Even Point* (BEP) sebesar 35,09%, dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 25,16%, yakni batasan kapasitas produksi sehingga pabrik harus berhenti berproduksi karena merugi.
4. *Discounted cash flow rate of return* (DCF) sebesar 29.92%, lebih besar dari suku bunga bank saat ini, sehingga investor akan lebih memilih untuk menanamkan modalnya ke pabrik ini daripada ke bank.

10.2. Saran

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis ekonomi di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa Prarancangan Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dengan kapasitas 50.000 ton/tahun layak untuk dikaji lebih lanjut dari segi proses maupun ekonominya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2019. *Statistic Indonesia*. Diakses melalui www.bps.go.id. pada 29 Desember 2020.

Banchero, Julius T., and Walter L. Badger. 1988. *Introduction to Chemical Engineering*. McGraw Hill: New York.

Bank Indonesia. 2020. *Nilai Kurs*. Diakses melalui www.bi.go.id. pada 29 Desember 2020.

Biegler Lorenz T, 1997. *Systematic Methods of Chemical Process Design*. Prentice Hall : English.

Brown, G. George. 1950. *Unit Operation 6th Edition*. USA : Wiley & Sons, Inc.

Brownell, L. E. and Young, E. H. 1959. *Process Equipment Design 3rd Edition*. John Wiley & Sons, New York.

Chemical Engineering Plant Cost Index. 2020. Diakses melalui www.chemengonline.com/pci. pada 12 Desember 2020.

Cheremisinoff, Nicholas P., 2003. *Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies*. Butterworth-Heinemann.

Coulson J.M., and J. F. Richardson. 2005. *Chemical Engineering 6th Edition*. Washington : Butterworth-Heinemann

Coulson, J.M. and J. F. Richardson. 1955. *Chemical Engineering Design 2nd Edition*. New York : Pergamon Press

Faith, W.L., Keyes, D.B., and Clark, R.L., 197, *Industrial Chemistry*, John Wiley and Sons, London.

Fogler, H. Scott. 2006. *Elements of Chemical Reaction Engineering 4th edition*. Prentice Hall International Inc. : United States of America.

Foust, A. 1960. *Principles of Unit Operations, ed 2nd*. John Wiley and Sons : New York

Geankoplis, Christie. J. 1993. *Transport Processes and unit Operation 3rd edition*. Allyn & Bacon Inc, New Jersey.

Harga Alat Proses dan Utilitas tahun 2002. Diakses melalui www.mhhe.com pada 15 April 2021.

Harga Alat Proses dan Utilitas tahun 2014. Diakses melalui www.matche.com pada 15 April 2021.

Himmelblau, David. 1996. *Basic Principles and Calculation in Chemical Engineering*. Prentice Hall Inc, New Jersey.

Kebutuhan *Propylene Glycol* di Indonesia. Diakses melalui <http://data.un.org/> pada 20 Desember 2020.

Kern, Donald Q. 1965. *Process Heat Transfer*. Mcgraw-Hill Co.: New York.

Levenspiel, O. 1972. *Chemical Reaction Engineering 2nd edition*. John Wiley and Sons Inc, New York.

McCabe, W. L. and Smith, J. C. 1985. *Operasi Teknik Kimia*. Erlangga, Jakarta.

Perry, Robert H., and Don W. Green. 1950. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 3rd edition*. McGraw Hill : New York.

Perry, Robert H., and Don W. Green. 1963. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 4th edition*. McGraw Hill : New York.

Perry, Robert H., and Don W. Green. 1999. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 7th edition*. McGraw Hill : New York.

Perry, Robert H., and Don W. Green. 2008. *Perry's Chemical Engineers' Handbook 8th edition*. McGraw Hill : New York.

Prediksi harga bahan baku. Situs Jual Beli online. Diakses melalui alibaba.com pada 29 Januari 2021.

Smith, J. M., H.C. Van Ness, and M. M. Abbott. 2001. *Chemical Engineering Thermodynamics 6th edition*. McGraw Hill: New York.

Smith, J. M. 1981. *Chemical Engineering Kinetics 3rd edition*. McGraw Hill: New York.

Smith, R . 2005. *Chemical Process Design and Integration*. John Wiley and Sons Inc, New York.

Spesifikasi bahan dan produk, Situs Bahan Kimia. Diakses melalui MSDS
www.sciencelab.com pada 24 Januari 2021.

Timmerhaus, Klaus D., Max S. Peters, and Ronald E. West. 2002. *Plant Design and Economics for Chemical Engineers 5th edition*. McGraw-Hill: New York.

Treyball, R. E. 1983. *Mass Transfer Operation 3rd edition*. McGraw-Hill Book Company, New York.

Ulrich, G. D., 1984, *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley & Sons Inc, New York.

US Patent Office, No 008378152B2. ” *Method of Producing Propylene Glycol*”

US Patent Office, No 008735635B2. ”*Process for Making 1,2 Propandiol From Hydrogenation of Glycerol*”

Chatterjee, Kumar 2011. *Glycerol to Propylene Glycol*: University of Pennsylvania.

Wallas, Stanley M. 1990. *Chemical Process Equipment*. Butterworth-Heinemann: Washington.