

**SKRIPSI**

**PRA-RANCANGAN PABRIK PROPILEN GLIKOL DENGAN  
PROSES HIDROLISIS PROPILEN OKSIDA MENGGUNAKAN  
KATALIS ASAM SULFAT BERKAPASITAS 32.000  
TON/TAHUN**



**Oleh:**

**Rinaldi (2410017411006)**

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

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**2025**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA**  
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PRA-RANCANGAN PABRIK PROPILLEN GLIKOL DENGAN PROSES  
HIDROLISIS PROPILLEN OKSIDA MENGGUNAKAN KATALIS ASAM  
SULFAT BERKAPASITAS 32.000 TON/TAHUN**

OLEH:

**Rinaldi**

**2410017411006**

Disetujui oleh:

Pembimbing

**Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T.**

Diketahui oleh:

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

**Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T**

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

**Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T**



LEMBAR PENGESAHAN  
PENGUJISKRIPSI

PRA-RANCANGAN PABRIK PROPILEN GLIKOL DENGAN PROSES  
HIDROLISIS PROPILEN OKSIDA MENGGUNAKAN KATASLIS ASAM  
SULFAT BERKAPASITAS 32.000 TON/TAHUN

Oleh :

RINALDI

2410017411006

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi  
Industri Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T.	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T., M.T.	
	Dr. Maria Ulfah, ST., M.T.	

Pembimbing

Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T.



LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA  
RANCANGAN PABRIK

Nama : Rinaldi  
NPM : 2410017411006  
Tanggal Sidang : 05 Maret 2026

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T.	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T., M.T.	
	Dr. Maria Ulfah, ST., M.T.	

Pembimbing

Prof. Dr. Pasymi, S.T., M.T.

## ABSTRAK

Propilen glikol merupakan senyawa kimia yang memiliki kegunaan luas di berbagai industri, termasuk industri farmasi, kosmetik, dan makanan. Prarancangan pabrik propilen glikol ini direncanakan memiliki kapasitas produksi sebesar 32.000 ton/tahun dengan masa operasional 330 hari dalam setahun. Pabrik ini menggunakan proses hidrolisis propilen oksida dengan bantuan katalis asam sulfat ( $H_2SO_4$ ). Proses produksi dimulai dengan tahap persiapan bahan baku, dilanjutkan dengan tahap reaksi di dalam Reaktor Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR). Di dalam reaktor, propilen oksida bereaksi dengan air membentuk propilen glikol. Produk yang keluar dari reaktor kemudian dinetralkan dan dimurnikan melalui serangkaian proses, termasuk kristalisasi, pemisahan menggunakan centrifuge, serta distilasi untuk mendapatkan produk dengan kemurnian tinggi. Berdasarkan analisa ekonomi, pabrik ini membutuhkan modal investasi tetap (Fixed Capital Investment) sebesar US\$ 81.846.631. Evaluasi kelayakan ekonomi menunjukkan nilai keuntungan yang kompetitif di mana kapasitas produksi 100% diprediksi dapat menghasilkan keuntungan setelah pajak yang signifikan. Dengan demikian, pendirian pabrik propilen glikol dengan kapasitas 32.000 ton/tahun ini layak untuk dikaji lebih lanjut sebagai upaya memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi ketergantungan pada impor.

**Kata Kunci:** Propilen Glikol, Propilen Oksida, Hidrolisis, Asam Sulfat, Prarancangan Pabrik.

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas Produksi .....	2
1.2.1 Ketersediaan Bahan Baku .....	3
1.2.2 Kebutuhan Propilen Glikol di Indonesia .....	4
1.2.3 Kapasitas Pabrik yang Sudah Ada.....	7
1.2.4 Kapasitas Produksi .....	8
1.2.5 Tinjauan Termodinamika .....	8
1.2.6 Uji Ekonomi Awal.....	10
1.3 Lokasi Pabrik .....	12
1.3.1 Penentuan Lokasi Pabrik .....	12
1.3.2 Pemilihan Lokasi Pabrik .....	19
BAB II TINJAUAN TEORI .....	21
2.1 Tinjauan Umum .....	21
2.1.1 Propilen Glikol .....	21
2.2 Tinjauan Proses.....	22
2.2.1 Hidrasi Propilen Oksida Tanpa Katalis .....	22
2.2.2 Hidrasi Propilen Oksida Dengan Katalis Asam .....	24
2.2.3 Hidrasi Propilen Oksida Dengan Katalis Basa.....	26
2.3 Sifat Fisik dan Kimia .....	29
2.3.1 Bahan Baku .....	30
2.3.2 Bahan Penunjang.....	32
2.3.3 Produk Akhir .....	33
2.4 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Penunjang dan Produk.....	35
2.4.1 Bahan Baku .....	35
2.4.2 Bahan Penunjang.....	36
2.4.3 Produk .....	37
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES .....	39
3.1 Tahapan Proses .....	39
3.2 Deskripsi Proses.....	41
3.2.1 Tahap Persiapan Bahan Baku.....	41
3.2.2 Tahap Reaksi .....	42
3.2.3 Tahap Pemurnian Produk .....	42
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI .....	45

4.1 Neraca Massa .....	45
4.1.1 Mix Point .....	46
4.1.2 Reaktor CSTR (R-2301) .....	47
4.1.3 Netralizer (N-361).....	48
4.1.4 Crystalizer .....	49
4.1.5 Centrifuge .....	50
4.1.6 Menara Distilasi I (MD-381) .....	51
4.1.7 Menara Distilasi II (MD-382) .....	51
4.2 Neraca Energi .....	53
4.2.1 Heater (H-131) .....	53
4.2.2 Mixer (M-121) .....	53
4.2.3 Heater (H-132) .....	54
4.2.4 Reaktor (R-241) .....	55
4.2.5 Netralizer (N-361).....	56
4.2.6 Cristalizer ( C-361) .....	56
4.2.7 Centrifuge (C-391 .....	57
4.2.8 Menara Distilasi I (MD-381) .....	58
4.2.9 Kondensor I (K-361).....	58
4.2.10 Reboiler I (RB-3801) .....	59
4.2.11 Cooler (C-391 .....	59
4.2.12 Heat Exchanger II (HE-133) .....	60
4.2.13 Menara Distilasi II (MD-382) .....	60
4.2.14 Kondensor II (K-362).....	61
4.2.15 Reboiler II (RB-382).....	61
4.2.16 Cooler (C-392) .....	61
4.2.17 Heat Exchanger II (HE-134).....	62
BAB V UTILITAS.....	63
5.1 Unit Penyediaan Listrik.....	63
5.2 Unit Penyediaan Air .....	65
5.3 Penyaringan awal (Screening).....	68
5.3.1 Klarifikasi .....	68
5.3.2 Filtrasi .....	69
5.3.3 Air Proses dan Air Umpan Boiler .....	70
5.3.4 Demineralisasi.....	72
5.3.5 Daerator.....	74
5.3.6 Boiler .....	74
5.3.7 Unit Menara Pendingin .....	75
5.4 Unit Pengolahan Limbah.....	75
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN .....	77
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama .....	77
6.1.1 Tangki Penyimpanan Propilen Oksida (ST-1101) .....	77
6.1.2 Pompa I (P-1201) .....	78

6.1.3 Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ST-1102)	78
6.1.4 Pompa 2 (P-1102)	79
6.1.5 Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (ST-303)	80
6.1.6 Pompa 3 (P-314)	81
6.1.7 Heter Exchanger (HE-113)	82
6.1.8 Mixer (M-121)	83
6.1.9 Pompa 4 (P-113)	84
6.1.10 Heter Exchanger (HE-132)	85
6.1.11 Reaktor CSTR (R-241)	86
6.1.12 Pompa 5 (P-215)	87
6.1.13 Netralizer (N-361)	87
6.1.14 Pompa 6 (P-316)	88
6.1.15 Cristalizer (C-361)	89
6.1.16 Pompa 7 (P-317)	90
6.1.17 Centrifuge (CF-391)	90
6.1.18 Heter Exchanger (HE-133)	91
6.1.19 Reboiler 1 (RB-3111)	92
6.1.20 Menara Destilasi1 (MD=381)	93
6.1.21 Pompa 8 (P-326)	94
6.1.22 Heter Exchanger (HE-134)	95
6.1.23 Menara Destilasi1 (MD=382)	96
6.1.24 Pompa 9 (P-318)	97
6.1.25 Reboiler 2 (RB-382)	97
6.1.26 Kondensor 1 (K-3601)	98
6.1.27 Pompa 10 (P-327)	996
6.1.28 Cooler 1 (C-3902)	100
6.1.29 Tangki Penyimpanan Produk (ST-3103)	101
6.1.30 Tangki Penyimpanan Produk (ST-3104)	102
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	103
6.2.1 Pompa 1 (P-10101)	103
6.2.2 Bak Sedimentasi (S-10201)	103
6.2.3 Pompa 2 (P-10102)	104
6.2.4 Tangki Alum (T-10301)	105
6.2.5 Pompa 3 (P-10103)	105
6.2.6 Tangki Soda Ash (T-10302)	106
6.2.7 Pompa 4 (P-10104)	107
6.2.8 Clarifier (C-10401)	108
6.2.9 Bak Penampung (BP-10501)	108
6.2.10 Pompa 5 (P-10105)	109
6.2.11 Sand Filter (SF-10601)	110
6.2.12 Pompa 6 (P-10106)	110
6.2.13 Tangki Menara (MT-10701)	111

6.2.14 Tangki Kaporit (T-10303) .....	112
6.2.15 Pompa 7 (T-10107) .....	113
6.2.16 Kation Anion Exchanger (KA-20801) .....	113
6.2.17 Pompa 8 (T-10108) .....	114
6.2.18 Feed Water Tank (FW-20901) .....	115
6.2.19 Pompa 9 (P-20109).....	115
6.2.20 Daerator (DA-21001) .....	116
6.2.21 Pompa 10 (P-20110).....	117
6.2.22 Pompa 11 (P-30111).....	117
6.2.23 Boiler (B-31101) .....	118
6.2.24 Tangki Solar (T-30304).....	119
6.2.25 Generator (G-31201) .....	119
6.2.26 Cooling Tower (CT-31301).....	120
6.2.27 Pompa 12 (P-30112).....	121
<b>BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN,</b>	
<b>KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP) .....</b>	<b>122</b>
7.1 Tata Letak Pabrik.....	122
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup .....	127
7.2.1 Sebab dan Akibat Terjadinya Kecelakaan.....	128
7.2.2 Jenis-Jenis dan Tindakan untuk Menghindari atau Mengurangi Kecelakaan Kerja .....	129
7.2.3 Daftar Peraturan Pemerintah tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	130
7.2.4 Alat Pelindung Diri (APD).....	131
7.2.5 Macam-macam Alat Pelindung Diri.....	132
<b>Bab VIII Organisasi perusahaan .....</b>	<b>138</b>
8.1 Defenisi Organisasi.....	138
8.2 Bentuk Perusahaan .....	138
8.3 Struktur Organisasi .....	139
8.4 Tugas dan Wewenang.....	141
8.4.1 Pemegang Saham .....	141
8.4.2 Dewan Komisaris .....	142
8.4.3 Direktur Utama.....	142
8.4.4 Manufacturing Division .....	143
8.4.5 Funance Devision .....	144
8.4.6 Development Division.....	145
8.4.7 Administration Division .....	145
8.4.8 Marketing Division.....	146
8.4.9 Staff Ahli .....	147
8.5 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji .....	147
8.6 Sistem Kerja.....	148
8.6.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift .....	148

8.6.2 Waktu Kerja Karyawan Shift .....	148
8.7 Jumlah Karyawan .....	150
8.8 Kesejahteraan Sosial Karyawan .....	151
8.8.1 Tunjangan.....	151
8.8.2 Cuti .....	151
8.8.3 Perlengkapan kerja karyawan.....	152
8.8.4 Pengobatan .....	152
8.8.5 Asuransi tenaga kerja (ASTEK) .....	152
<b>BAB IX ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>154</b>
9.1 Total Capital Investment (TCI) .....	154
9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	155
9.3 Harga Jual (Total Sales).....	155
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	155
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih .....	156
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (Rate of Return) .....	156
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal (Pay Out Time) .....	156
9.4.4 Titik Impas (Break Event Point) .....	156
<b>BAB X TUGAS KHUSUS .....</b>	<b>158</b>
10.1 Pendahuluan.....	158
10.2 Ruang Lingkup Rancangan.....	158
10.3 Rancangan Alat Proses .....	159
10.3.1 Continious Stired Tank Reactor (R-241).....	159
10.3.2 Pompa (P-113).....	167
10.3.3 Heat Exchanger (H-133) .....	175
10.3.4 Menara Distilasi I (D-381) .....	181
<b>BAB XI KESIMPULAN .....</b>	<b>201</b>
11.1 Kesimpulan .....	201
11.2 Saran .....	202
Daftar Pustaka .....	203

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar beberapa pabrik penghasil Propilen oksida di Dunia .....	3
Tabel 1. 2 Kebutuhan Impor Propilen glikol di Indonesia.....	4
Tabel 1.3 Pertumbuhan Impor Propilen glikol di Indonesia.....	6
Tabel 1. 4 Daftar beberapa pabrik yang memproduksi Propilen glikol di Dunia .....	7
Tabel 1.5 Harga $\Delta H_o$ $\Delta G_o$ masing-masing komponen .....	8
Tabel 1.6 Analisa SWOT Lokasi Pabrik Jalan Raya Dumai .....	13
Tabel 1.7 Analisa SWOT Lokasi Pabrik di Desa Manyarejo .....	16
Tabel 1.8 Analisa SWOT Lokasi Pabrik di Kawasan Industri Krakatau.....	18
Tabel 2. 1 Perbandingan proses pembuatan Propilen glikol.....	28
Tabel 2.2 kelebihan dan kekurangan dari proses pembuatan Propilen glikol..	28
Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Propilen Oksida .....	30
Tabel 2.4 Sifat Fisik dan Kimia Air.....	31
Tabel 2. 5 Sifat Fisik dan Kimia Asam Sulfat .....	32
Tabel 2.6 Sifat Fisik dan Kimia NaOH.....	33
Tabel 2.7 Sifat Fisik dan Kimia Propilen Glikol dan Di-Propilen Glikol.....	34
Tabel 2.8 Spesifikasi Propilen oksida .....	35
Tabel 2.9 Spesifikasi Air.....	36
Tabel 2.10 Spesifikasi Asam Sulfat .....	37
Tabel 2.11 Spesifikasi Natrium Oksida .....	37
Tabel 2.12 Spesifikasi Propilen Glikol .....	38
Tabel 4.1 Neraca Massa Mix Point.....	47
Tabel 4.2 Neraca Massa Reaktor CSTR (R-241).....	48
Tabel 4.3 Neraca Massa Netralizer (R-361) .....	48
Tabel 4.4 Neraca Massa Crystalizer (C-361).....	49
Tabel 4.5 Neraca Massa Centrifuge ( C-391) .....	50
Tabel 4.6 Neraca Massa Distilasi I (MD-381 .....	51
Tabel 4.8 Neraca Energi Heat Exchanger (HE-131).....	53
Tabel 4.9 Neraca Energi Mixer (M-121) .....	54
Tabel 4.10 Neraca Energi Heat Exchanger (HE-132).....	55
Tabel 4.11 Neraca Energi Reaktor CSTR (R-241) .....	55
Tabel 4.12 Neraca Energi Netralizer (N-361).....	56
Tabel 4.12 Neraca Energi Cristalizer (C-361).....	57
Tabel 4.13 Neraca Energi Centrifuge (C-391).....	58
Tabel 4.15 Neraca Energi Kondensor (K-361) .....	59
Tabel 4.16 Neraca Energi Reboiler (RB-381).....	59
Tabel 4.18 Neraca Energi Heat Exchanger (HE-133).....	60
Tabel 4.19 Neraca Energi Menara Distilasi (MD-382).....	60
Tabel 4.20 Neraca Energi Kondensor (K-3602) .....	61
Tabel 4.21 Neraca Energi Reboiler (RB-3802).....	61

Tabel 4.22 Neraca Energi Cooler (C-392).....	62
Tabel 4.23 Neraca Energi Heat Exchanger (HE-134).....	62
Tabel 5.3 Ambang Batas Kandungan Unsur atau Senyawa Kimia.....	65
Tabel 5.4 Kebutuhan air sanitasi .....	66
Tabel 5.5 Kebutuhan Air Pendingin .....	66
Tabel 5.6 Kebutuhan Air Umpan Boiler.....	67
Tabel 5.7 Kebutuhan Air Proses .....	67
Tabel 5.8 Kualitas Air.....	67
Tabel 5.9 Persyaratan Air Umpan Boiler.....	70
Tabel 5.10 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler..	72
Tabel 5.11 Resin yang Digunakan .....	72
Tabel 6.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Propilen Oksida (ST-1101) .....	77
Tabel 6.2 Spesifikasi Pompa I (P-111) .....	78
Tabel 6.3 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Metanol (ST-1102).....	78
Tabel 6.4 Spesifikasi Pompa 2 (P-1102).....	79
Tabel 6.5 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Metanol (ST-303).....	80
Tabel 6.6 Spesifikasi Pompa 2 (P-314).....	81
Tabel 6.7 Spesifikasi Heter Exchanger (HE- 131).....	82
Tabel 6.8 Spesifikasi Mixer (M-121).....	83
Tabel 6.9 Spesifikasi Pompa 5 (P-113).....	84
Tabel 6.10 Spesifikasi Heter Exchanger (HE- 132).....	85
Tabel 6.11 Spesifikasi Reaktor CSTR (R-241).....	86
Tabel 6.12 Spesifikasi Pompa 5 (P-215).....	87
Tabel 6.13 Spesifikasi Netralizer (N-361) .....	87
Tabel 6.14 Spesifikasi Pompa 6 (P-316).....	88
Tabel 6.15 Spesifikasi Cristalizer (C-361).....	89
Tabel 6.16 Spesifikasi pump 7 (P-317).....	90
Tabel 6.17 Spesifikasi Centrifuge (CF-391) .....	90
Tabel 6.18 Spesifikasi Heter Exchanger (HE- 133).....	91
Tabel 6.19Spesifikasi Reboiler 1 (RB-3111).....	92
Tabel 6.20 Spesifikasi Menara Destilais (MD 381).....	93
Tabel 6.21 Spesifikasi Centrifugal pump (P-326).....	94
Tabel 6.22 Spesifikasi Heter Exchanger (HE- 134).....	95
Tabel 6.23 Spesifikasi Menara Destilais (MD 382).....	96
Tabel 6.24 Spesifikasi Centrifugal pump (P-318).....	97
Tabel 6.25 Spesifikasi Reboiler 1 (RB-382) .....	97
Tabel 6.26 Spesifikasi Kondensor 1 (K-3601).....	98
Tabel 6.27 Spesifikasi Pompa 10 (P-327).....	99
Tabel 6.28 Spesifikasi Cooler 1 (C-3902).....	100
Tabel 6.29 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Produk (ST-3103).....	101
Tabel 6.30 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Produk (ST-3103).....	102
Tabel 6.31 Spesifikasi Pompa1 (P-10101).....	103

Tabel 6.32 Spesifikasi Bak Sedimentasi (S-10201).....	103
Tabel 6.33 Spesifikasi Pompa 2 (P-10102).....	104
Tabel 6.34 Spesifikasi Tangki Alum (T-10301) .....	105
Tabel 6.35 Spesifikasi Pompa 3 (P-10103).....	105
Tabel 6.36 Spesifikasi Tangki Soda Ash (T-10302).....	106
Tabel 6.37 Spesifikasi Pompa 4 (P-10104) .....	107
Tabel 6.38 Spesifikasi Clarifier (C-10401).....	108
Tabel 6.39 Spesifikasi Bak Penampung (BP-10501).....	108
Tabel 6.40 Spesifikasi Pompa 5 (P-10105).....	109
Tabel 6.41 Spesifikasi Sand Filter (SF-10601).....	110
Tabel 6.42 Spesifikasi Pompa 6 (P-10106) .....	110
Tabel 6.43 Spesifikasi Tangki Menara (MT-10701).....	111
Tabel 6.44 Spesifikasi Tangki Kaporit (T-10303).....	112
Tabel 6.45 Spesifikasi Pompa 7 (T-10107).....	113
Tabel 6.46 Spesifikasi Feed water tank (FW-20901).....	113
Tabel 6.47 Spesifikasi Pompa 8 (T-10108).....	114
Tabel 6.48 Spesifikasi Feed water tank (FW-20901).....	115
Tabel 6.49 Spesifikasi Pompa 9 (P-20109).....	115
Tabel 6.50 Spesifikasi Daerator (DA-21001) .....	116
Tabel 6.51 Spesifikasi Pompa 10 (P-20110).....	117
Tabel 6.52 Spesifikasi Pompa 11 (P-30111).....	117
Tabel 6.53 Spesifikasi Boiler (B-31101) .....	118
Tabel 6.54 Spesifikasi Tangki Solar (T-30304).....	119
Tabel 6.55 Spesifikasi Generator (G-31201) .....	119
Tabel 6.56 Spesifikasi Cooling Tower (CT-31301).....	120
Tabel 6.57 Spesifikasi Pompa 12 (P-30112).....	121
Tabel 7.1 Perincian Penggunaan Lahan .....	124
Tabel 7.2 Keterangan tata letak pabrik .....	126
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift .....	148
Tabel 8.2 Waktu Kerja Karyawan Shift .....	149
Tabel 8.3 Jumlah karyawan.....	150

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik data Impor Propilen glikol di Indonesia .....	5
Gambar 1.2 Peta Lokasi Pabrik di Kecamatan Jalan Raya Dumai .....	13
Gambar 1.3 Peta Lokasi Pabrik di Desa Manyarejo .....	15
Gambar 1.4 Peta Lokasi Pabrik di Kawasan Industri Krakatau.....	18
Gambar 2.1. Struktur kimia Propylene Oxide ( $C_3H_6O$ ) .....	22
Gambar 2.2. Hidrasi Propilen Oksida Tanpa Katalis .....	24
Gambar 2.3. Hidrasi Propilen Oksida Dengan Katalis Asam .....	25
Gambar 2.4. Hidrasi Propilen Oksida Dengan Katalis Basa.....	27
Gambar 3.1 Blok Diagram Pembuatan Propilen Glikol.....	39
Gambar 5.1 Lapisan Kerak pada Pipa.....	71
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik.....	124
Gambar 7.2 Tata Letak Peralatan Pabrik .....	125
Gambar 7.1. Safety Helmet.....	132
Gambar 7.2. Safety Belt .....	133
Gambar 7.3. Boot .....	133
Gambar 7.4. Safety Shoes .....	134
Gambar 7.5. Safety Gloves .....	134
Gambar 7.6. Ear Plug .....	135
Gambar 7.7. Safety Glasses .....	135
Gambar 7. 8. Respirator .....	136
Gambar 7.9. Face Shield .....	136
Gambar 7.10. Rain Coat.....	136
Gambar 7.11. Safety Vest .....	137
Gambar 8.1 struktur organisasi .....	141
Gambar 9.1 Kurva BEP.....	157

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan disertai kemajuan sektor perindustrian telah menuntut semua negara kearah industrialisasi. Indonesia merupakan salah satu negara yang berkembang dalam pembangunan disegala bidang. Pembangunan sektor industri di Indonesia mengalami peningkatan, yaitu salah satunya pembangunan pada sektor industri kimia. Meningkatnya industri kimia dalam negeri dapat menggerakkan perekonomian indonesia serta mampu menjadi kontribusi secara signifikan terhadap pendapatan devisa negara yang digunakan untuk mengimpor bahan-bahan kimia. Dengan mendirikan industri kimia di harapkan dapat menurunkan jumlah impor bahan kimia dari negara lain dan memperluas lapangan pekerjaan yang ada dalam negeri. (Oktiona dan Fauziah (2021).

Proses produksi pada sektor industri dikategorikan menjadi 2 macam yaitu industri hulu dan hilir. Sektor industri di indonesia merupakan berbasis hulu. Yaitu memproduksi barang setengah jadi (intermediate) serta barang jadi yang nantinya akan diolah menjadi barang dengan nilai jual tinggi. Pengembangan industri kimia termasuk dalam 5 sektor yang di prioritaskan pada pembangunan industri manufakturing, karena hasil produksinya memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran operasional sektor manufakturing lainnya.(kamenperin2020). Pembangunan Industri propilen glikol memiliki prospek yang menjajikan dalam kurun waktu 15 tahun terakhir dengan peningkatan permintaan kebutuhan propilen glikol yang terus meningkat didalam negeri. Berdasarkan data statistik, kebutuhan propilen glikol di indonesia berkisar antara 41.397,36 ton/tahun (Badan Statisik 2024).

Senyawa ini termasuk pelarut yang sangat penting dalam produksi konsentrat perasa yang berkualitas tinggi serta biaya produksi yang rendah. Senyawa ini merupakan senyawa yang multifungsi terutama dalam sektor industri kimia yaitu pada industri kosmetik digunakan sebagai pelarut dan pelembut serta sebagai absorber untuk menghilangkan excess air. Senyawa ini juga dapat digunakan sebagai pengawet

makanan. Kegunaan lain dari propilen glikol adalah sebagai pendingin untuk automobile dan truk bermesin diesel. Propilen glikol memiliki sifat toksisitas yang rendah dan sifat formulasi yang baik, sehingga banyak digunakan sebagai bahan baku pada produk makanan, kosmetik dan obat-obatan. Senyawa ini merupakan antimikroba dan pengawet makanan yang efektif, selain dapat dimanfaatkan secara luas sebagai pelarut dari berbagai bahan organik serta bisa larut sepenuhnya dalam air.

Berdasarkan uraian diatas, kebutuhan propilen glikol di indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini dilihat dari data badan statistik indonesia pada tahun 2019 propilen glikol yang diimpor ke dalam negeri berkisar antara 36.547,54 ton/ tahun sedang pada tahun 2024 kebutuhan propilen glikol meningkat hingga mencapai 41.471 ton/tahun. Meskipun propilen glikol memiliki berbagai kegunaan, Indonesia belum memiliki fasilitas pabrik lokal yang memproduksi Propilen glikol. Oleh karena itu, seluruh kebutuhan dalam negeri masih dipenuhi melalui impor. Mengingat kondisi ini, pembangunan pabrik propilen glikol di Indonesia dinilai sangat relevan. Pendirian pabrik ini tidak hanya akan mengurangi ketergantungan pada impor, tetapi juga berpotensi menciptakan lapangan kerja baru, menekan angka pengangguran, dan mendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Lebih lanjut, potensi pasar ekspor juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan devisa negara.

## **1.2 Kapasitas Produksi**

Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam merancang suatu pabrik adalah menentukan kapasitas suatu pabrik. Kapasitas produksi merupakan tingkat menunjukkan batas kemampuan suatu pabrik menghasilkan produk dalam periode waktu tertentu. Perencanaan kapasitas produksi yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa pabrik dapat memenuhi permintaan pasar, dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta menghindari kerugian. Dalam menentukan kapasitas pabrik propilen glikol yang akan didirikan, terdapat beberapa faktor yang harus dipertimbangkan. Faktor ini mencakup ketersediaan bahan baku yang berkelanjutan dan kebutuhan propilen glikol di Indonesia.

### 1.2.1. Ketersediaan Bahan Baku

Faktor yang sangat penting dalam keberlangsungan suatu pabrik yaitu tersedianya bahan baku. Untuk menjamin kelangsungan suatu pabrik, maka perlu adanya perhatian secara serius terhadap jumlah bahan baku yang tersedia secara teratur dalam jumlah yang cukup. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pabrik propilen adalah propilen oksida dan air. Berikut adalah daftar perusahaan penghasil propilen oksida di dunia dapat di amati pada tabel 1.1.

**Tabel 1.1** Daftar beberapa pabrik penghasil Propilen oksida di Dunia

N O	Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi	Link Resmi
1	LyondellBasell	900.000	Texas, AS	<a href="http://www.lyondellbasell.com">www.lyondellbasell.com</a>
2	LyondellBasell	400.000	Rotterdam, Belanda	<a href="http://www.lyondellbasell.com">www.lyondellbasell.com</a>
3	BASF (PO JV dengan Dow)	750.000	Antwerp, Belgia	<a href="http://www.basf.com">www.basf.com</a>
4	Dow Inc. (JV dengan BASF, juga partner Sadara)	400.000	Belgia, Arab Saudi	<a href="http://www.dow.com">www.dow.com</a>
5	Shell Chemicals	450.000	Jurong Island, Singapura	<a href="http://www.shell.com">www.shell.com</a>
6	Huntsman Corporation	250.000	Port Neches, Texas, AS	<a href="http://www.huntsman.com">www.huntsman.com</a>
7	Sumitomo Chemical	200.000	Chiba, Jepang	<a href="http://www.sumitomo-chem.co.jp">www.sumitomo-chem.co.jp</a>
8	Sinopec	300.000	Nanjing & Changling, Tiongkok	<a href="http://www.sinopecgroup.com">www.sinopecgroup.com</a>
9	PetroChina	200.000	Liaoning & Sichuan, Tiongkok	<a href="http://www.petrochina.com.cn">www.petrochina.com.cn</a>
10	Kuraray (JV dengan Sumitomo)	160.000	Niigata, Jepang	<a href="http://www.kuraray.com">www.kuraray.com</a>
11	SKC (SK Group)	250.000	Ulsan, Korea Selatan	<a href="http://www.skc.co.kr">www.skc.co.kr</a>
12	Sadara Chemical Company (JV Saudi Aramco + Dow)	400.000	Jubail, Arab Saudi	<a href="http://www.sadara.com">www.sadara.com</a>
13	OCI Company Ltd.	150.000	Gunsan, Korea Selatan	<a href="http://www.oci.co.kr">www.oci.co.kr</a>
14	Dow chem	390.000	Thailand	<a href="http://www.th.dow.com">www.th.dow.com</a>

### 1.2.2. Kebutuhan Propilen Glikol di Indonesia

Indonesia memiliki kebutuhan propilen glikol yang cukup besar, namun sampai saat ini belum ada industri yang memproduksinya, sehingga untuk memenuhi kebutuhan didalam negeri. Kebutuhan impor propilen glikol di indonesia dari tahun 2006-2024 dapat diamati dari tabel 1.2

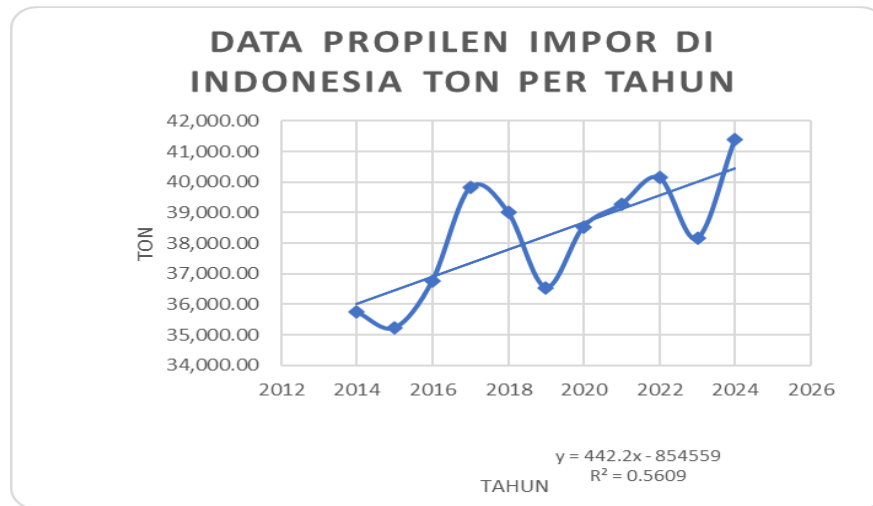
**Tabel 1. 2** Kebutuhan Impor Propilen glikol di Indonesia

<b>Tahun</b>	<b>Kebutuhan Impor Propilen glikol di Indonesia (Ton)</b>
2014	35.743,14
2015	35.217,81
2016	36.748,37
2017	39.816,22
2018	39.023,77
2019	36.547,54
2020	38.536,02
2021	39.273,93
2022	40.151,94
2023	38.150,86
2024	41.397,36

Pusat Statistik (2025)

#### 1.2.2.1 Perhitungan Kapasitas Pabrik Berdasarkan Linear Method

Perhitungan berdasarkan data impor propilen glikol ke indonesia dapat diperoleh grafik linear antara menempatkan tahun pada sumbu x dan jumlah impor pada sumbu y. Hal ini menggambarkan tren impor propilen glikol terus meningkat dari tahun ke tahun. Grafik dapat dilihat pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1** Grafik data Impor Propilen glikol di Indonesia  
 Sumber :Pusat Statistik (2025)

Berdasarkan grafik diatas nilai regresi ( $R^2$ ) yang di peroleh kurang dari 0.9 hal ini menunjukkan bahwa grafik tidak linear. metode interpolasi linear tidak dapat digunakan untuk memprediksi kapasitas pabrik. Sebaiknya metode yang digunakan untuk memprediksi kapasitas pabrik propilen glikol pada tahun 2030 dapat menggunakan metode pertumbuhan rata-rata per tahun (Discounted Method).

#### 1.2.2.2 Perhitungan Kapasitas Pabrik Berdasarkan Discounted Method

Kapasitas pabrik propilen glikol diprediksi pada tahun 2030 dapat dihitung menggunakan metode pertumbuhan rata-rata per tahun (discounted method). Perhitungan ini berdasarkan persamaan matematik yang diperoleh sebagai berikut:

$$m = P (1+i)^n \dots\dots\dots(1.1)$$

Dimana :

$m$  = jumlah produk pada tahun yang di perhitungkan

$p$  = jumlah produk pada tahun terakhir yang di ketahui

$i$  = rata-rata pertumbuhan pertahun

$n$  = selisih tahun (Tahun ke-n)

**Tabel 1.3** Pertumbuhan Impor Propilen glikol di Indonesia

Tahun	Impor (Ton/Tahun)	Pertumbuhan Impor (%)	Konsumsi (Ton/Tahun)	Pertumbuhan Konsumsi (%)
2014	35,743.14	-	35,493.33	-
2015	35,217.81	-1.47	34,991.25	-1.41
2016	36,748.37	4.35	36,513.18	4.35
2017	39,816.22	8.35	39,454.74	8.06
2018	39,023.77	-1.99	38,730.03	-1.84
2019	36,547.54	-6.35	36,318.00	-6.23
2020	38,536.02	5.44	38,426.83	5.81
2021	39,273.93	1.91	39,158.32	1.90
2022	40,151.94	2.24	39,854.03	1.78
2023	38,150.86	-4.98	38,009.71	-4.63
2024	41,397.36	8.51	41,244.82	8.51
rata-rata	38,237.00	1.60	38,017.66	1.63

Sumber : Pusat Statistik (2025)

Berdasarkan data BPS tahun 2024, impor propilen glikol ke Indonesia dari berbagai negara mencapai 41.397,36 ton per tahun. Jumlah ini menjadi landasan untuk menghitung impor propilen glikol masuk ke Indonesia pada tahun 2030. Perhitungan ini berdasarkan persamaan matematik yang diperoleh sebagai berikut:

$$m = P (1+i)^n \dots\dots\dots(1.2)$$

Dimana :

m = jumlah produk pada tahun yang di perhitungkan

p = jumlah produk pada tahun terakhir yang di ketahui

i = rata-rata pertumbuhan pertahun

n = selisih tahun (Tahun ke-n)

Sehingga:

$$m = 41.397,36 * ( 1+1.60\% )^5$$

$$m = 44818.14$$

Perkiraan konsumsi propilen glikol pada tahun 2030 Indonesia berdasarkan tabel adalah:

$$m = 41,244.82 * ( 1+1.63\% )^5$$

$$m = 44720.40$$

Data impor propilen glikol pada tahun 2030 berkisaran antara 44818.14 ton/tahun sedangkan data konsumsi propilen glikol di Indonesia pada tahun 2030 berkisaran antara 44720.40 ton/tahun. Sementara data perkiraan produksi propilen glikol diasumsikan sama dengan (nol). Karena pabrik propilen yang beroperasi di Indonesia belum ada. Hal ini menandakan kebutuhan lokal propilen glikol telah tercukupi dengan impor. Namun untuk mengurangi kebutuhan impor sehingga dibutuhkan mendirikan pabrik propilen glikol untuk memenuhi permintaan pasar di Indonesia.

### 1.2.3. Kapasitas Pabrik yang Sudah Ada

Proses penentuan suatu kapasitas pabrik, salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah kapasitas minimum dari pabrik yang telah beroperasi di dunia. Pada tahun 2024 kapasitas pabrik yang telah beroperasi berkisaran antara 20.000 ton/tahun hingga 410.000. Pertimbangan ini dimaksudkan agar kapasitas pabrik yang direncanakan tetap berada dalam kisaran yang wajar serta sejalan dengan kapasitas pabrik yang telah ada, sehingga dapat mendukung efisiensi operasional dan daya saing industri. Kapasitas produksi propilen glikol di dunia dapat dilihat pada tabel 1.4.

**Tabel 1. 4** Daftar beberapa pabrik yang memproduksi Propilen glikol di Dunia

No	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas	Sumber
			(ton/tahun)	
1	Dow Chemical	Texas	250.000	<a href="http://www.dow.com">www.dow.com</a>
2	Archer Daniels Midland Company	Decatur, Amerika	100.000	<a href="http://www.adm.com">www.adm.com</a>
3	Arrow Chemical Group Corp	China	80.000	<a href="http://www.m.made-in-china.com/company-arrowchemical">www.m.made-in-china.com/company-arrowchemical</a>
4	Haike Chemical Group	China	60.000	<a href="http://www.haikegroup.com">www.haikegroup.com</a>
5	Lyondellbasell Industries n.v	Rotterdam, Belanda	410.000	<a href="http://www.lyondellbasell.com">www.lyondellbasell.com</a>
6	Qingdao Shida Chemical Co, Ltd.	China	80.000	<a href="http://www.chemnet.com">www.chemnet.com</a>
7	Asahi Glass Co, Ltd.	Jepang	42.000	<a href="http://www.agc.com">www.agc.com</a>

8	Dow Chemical Company	Thailand	250.000	<a href="http://www.th.dow.com">www.th.dow.com</a>
9	Huntsman Corporation	Texas	66.000	<a href="http://www.huntsman.com">www.huntsman.com</a>
10	Manali Petrochemicals Limited	India	20.000	<a href="http://www.manalipetro.com">www.manalipetro.com</a>

#### 1.2.4. Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi dari suatu pabrik dapat ditentukan dari berbagai macam faktor, salah satu yang paling mempengaruhi yaitu nilai peluang pasar. peluang kebutuhan propilen glikol di dunia terus meningkat, namun pabrik yang sudah ada memproduksi propilen glikol juga sedikit. kemudian mempertimbangkan peluang mendirikan pabrik propilen glikol di Indonesia berdasarkan nilai impor pada tahun 2030 berkisaran antara 44.818,14 ton/tahun. Berdasarkan data yang ada, kapasitas praperancangan pabrik propilen glikol ditetapkan sebesar 70% dari total impor propilen glikol di Indonesia pada tahun 2030, yaitu 32.000 ton/tahun.

#### 1.2.5. Tinjauan Termodinamika

Tinjauan termodinamika digunakan sebagai penentuan sifat reaksi berjalan secara eksotermis atau endotermis, selain itu digunakan memastikan bahwa proses yang dirancang dapat beroperasi secara efisien, aman, dan ekonomis melalui penentuan kebutuhan energi, pemilihan model termodinamika yang tepat, serta estimasi utilitas yang diperlukan sepanjang operasi pabrik.

Tabel 1.5 Harga  $\Delta H^{\circ}$   $\Delta G^{\circ}$  masing-masing komponen

Komponen	$\Delta H^{\circ}$ (kJ/mol)	$\Delta G^{\circ}$ (kJ/mol)
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	-92,76	-25,77
H <sub>2</sub> O	-241,8	-228,6
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	-421,5	-304,48

Sumber: Yaws, 1999

1. Panas reaksi standar ( $\Delta H^\circ_{298}$ )

$$\begin{aligned}\Delta H^\circ_{298} &= \sum \Delta H_o (\text{produk}) - \sum \Delta H_o (\text{reaktan}) \\ &= -421,5 \text{ kJ/mol} - (-92,76 \text{ kJ/mol} + (-241,8 \text{ kJ/mol})) \\ &= -86,94 \text{ kJ/mol} = -86.940 \text{ J/mol}\end{aligned}$$

2. Energi gibbs standar ( $\Delta G^\circ_f$ )

$$\begin{aligned}\Delta G^\circ_f 298 &= \sum \Delta G^\circ_f (\text{produk}) - \sum \Delta G^\circ_f (\text{reaktan}) \\ &= -304,48 \text{ kJ/mol} - (-25,77 \text{ kJ/mol} + (-228,60 \text{ kJ/mol})) \\ &= -50,11 \text{ kJ/mol} = -50.110 \text{ J/mol}\end{aligned}$$

Harga  $\Delta G$  yang bernilai negatif, menunjukkan reaksi dapat terjadi secara spontan dan dari harga  $\Delta H$  yang bernilai negatif, sehingga reaksi merupakan reaksi eksotermis yang berarti terjadi pengeluaran panas

$$\Delta G^\circ_f = -RT \ln K$$

Keterangan:

$$\Delta G^\circ_f = \text{Energi bebas gibbs pada keadaan standar (25}^\circ\text{C, 1 atm)}$$

$$R = \text{Konstanta (8,314 J/mol K)}$$

$$T = \text{Suhu standar (K)}$$

$$K = \text{Konstanta kesetimbangan}$$

$$\Delta G^\circ_f 298 = -50.110 \text{ J/mol}$$

$$\Delta G^\circ_f = -RT \ln K$$

$$-50.110 \text{ J/mol} = -(8,314 \text{ J/mol K})(298 \text{ K}) \ln K$$

$$\ln K = \frac{50.110 \text{ J/mol}}{(8,314 \text{ J/mol K})(298 \text{ K})} = 20,225$$

$$K = 6,0785 \times 10^8$$

Berdasarkan persamaan matematika di peroleh nilai kesetimbangan (K) dalam proses hidrasi propilen oksida menjadi propilen glikol adalah  $6,0785 \times 10^8$ . Karena harga K yang sangat besar, maka reaksi produksi propilen glikol merupakan reaksi searah (irreversible).

### 1.2.6. Uji Ekonomi Awal

Kapasitas pabrik merupakan faktor yang sangat penting dalam pendirian pabrik karena akan mempengaruhi perhitungan teknik dan ekonomi. Meskipun secara teori semakin besar kapasitas pabrik kemungkinan keuntungan yang diperoleh akan semakin besar, tetapi dalam penentuan kapasitas perlu juga dipertimbangkan faktor lain yaitu seperti diperlihatkan pada Tabel 1.6.

Tabel 1.6 Uji Ekonomi Awal

Bahan Baku	BM	Harga (Rp/Kg)	Sumber
Propilen Glikol	76,1	49.900	<a href="https://www.samiraschem.co.id/jual-propylene-glycol-dow/">https://www.samiraschem.co.id/jual-propylene-glycol-dow/</a>
Propilen Oksida	58,09	17.237,22	<a href="https://www.cnchem1688.com/id/news/the-market-price-of-propylene-oxide-fell-the-supply-and-demand-support-was-insufficient-and-the-price-remained-stable-in-the-short-term-mainly-due-to-range-fluctuations/">https://www.cnchem1688.com/id/news/the-market-price-of-propylene-oxide-fell-the-supply-and-demand-support-was-insufficient-and-the-price-remained-stable-in-the-short-term-mainly-due-to-range-fluctuations/</a>
Air	18,02	0	

Berdasarkan data di atas, maka dihitung perhitungan ekonomi (PE) awal sebagai berikut:

#### 1.2.6.1 Bahan Baku :

1. Propilen oksida = 1 mol  
 Konversi mol ke massa (kg) = 1 mol x 58.09 g/mol  
 = 0.05809 kg  
 Perhitungan Biaya = 0.05809 kg/mol x Rp 17.237,22  
 = Rp 1001,31
2. Air (H<sub>2</sub>O) = 1 mol  
 Konversi mol ke massa (kg) = 1 mol x 18.02 g/mol  
 = 0.018 kg  
 Perhitungan Biaya = 0.018 kg x Rp.0  
 = Rp. 0

### 1.2.6.2. Konversi Produk

$$\begin{aligned}
 \text{Propilene glikol} &= 1 \text{ mol} \\
 \text{Konversi mol ke massa (kg)} &= 1 \text{ mol} \times 76,10 \text{ g/mol} \\
 &= 0,0761 \text{ kg} \\
 \text{Perhitungan Biaya} &= 0,0761 \times \text{Rp. } 49.900 \\
 &= \text{Rp. } 3797,39
 \end{aligned}$$

### 1.2.6.3. Analisis Keuntungan Awal

$$\begin{aligned}
 \text{Analisa Ekonomi /mol} &= \text{Harga Produk} - \text{Harga Bahan Baku} \\
 &= \text{Rp. } 3797,39 - (\text{Rp. } 1001,31 + 0) \\
 &= \text{Rp. } 2796,08
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, keuntungan kotor yang diperoleh dari pemasaran 1 mol propilen oksida menjadi propilen glikol adalah Rp. 2796,08

## 2. Cross Profit Margin (CPM)

Margin Keuntungan kotor (Gross Profit Margin) menunjukkan persentase keuntungan dari biaya bahan baku yang dikeluarkan

$$CPM = \frac{\text{Analisa ekonomi (keuntungan)}}{\text{Biaya bahan baku}} \times 100 \%$$

$$NPM = \frac{\text{Rp } 2796.08}{\text{Rp } 1001.31} \times 100\%$$

$$NPM = 279,24 \%$$

Berdasarkan evaluasi awal yang hanya mempertimbangkan harga pasar bahan baku utama (propilen oksida) dan produk (propilen glikol), proses konversi ini menunjukkan potensi keuntungan yang sangat tinggi yaitu 279,24 % per mol reaksi.

### 1.3 Lokasi Pabrik

#### 1.3.1. Penentuan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan keputusan penting yang memengaruhi masa depan industri, terutama dalam hal biaya produksi dan distribusi. Sehingga pemilihan lokasi harus dilakukan secara strategis untuk memastikan biaya produksi minimum. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis dan menentukan lokasi terbaik adalah Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threat*), yang datanya dapat dilihat pada tabel-tabel terlampir.

##### 1.3.1.1. Alternatif Lokasi I Dumai (Jalan Raya Dumai – Bukit Kapur, Tanjung Palas, Dumai Timur, Dumai City, Riau).

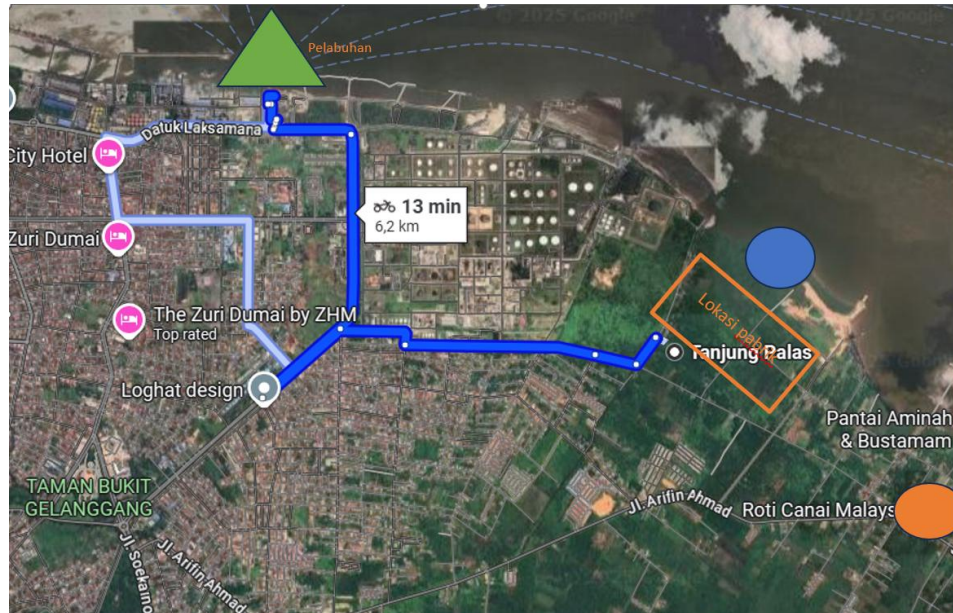
Dumai merupakan sebuah kota di provinsi Riau, Indonesia. Kota ini berada di pesisir timur pulau Sumatera dengan perbatasan langsung dengan Selat Melaka yang merupakan jalur perdagangan internasional tersibuk dunia. Kota Dumai letak geografis yang strategis karena menjadi pusat ekspor minyak kelapa sawit, hasil perkebunan, dan industri migas. Kota Dumai terletak pada koordinat  $1^{\circ}23' - 1^{\circ}24' \text{ LU}$  dan  $101^{\circ}23' - 101^{\circ}28' \text{ BT}$ . Wilayahnya berbatasan langsung dengan laut, perkebunan, serta kawasan industri besar. Dumai memiliki luas wilayah sekitar 2.039,35 km<sup>2</sup> yang beriklim tropis basah.

Batas-Batas Wilayah Kota Dumai sebagai berikut:

1. Utara : Selat Malaka
2. Timur : Kecamatan Bukit Batu (Kabupaten Bengkalis)
3. Selatan : Kecamatan Pinggir (Kabupaten Bengkalis)
4. Barat : Kecamatan Rokan Hilir

Penduduk kota Dumai bekerja pada sektor perdagangan, hotel dan industri. Sektor industri dan migas menjadi penopang utama perekonomian kota dengan kontribusi terbesar terhadap PDRB (*Product Domestic Regional Bruto*), terutama dari kilang minyak dan industri pengolahan kelapa sawit. Meskipun bukan sektor utama,

pertanian dan perkebunan tetap memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian lokal.



**Gambar 1.2** Peta Lokasi Pabrik di Kecamatan Jalan Raya Dumai – Bukit Kapur, Tanjung Palas, Dumai Timur, Dumai City, Riau  
Sumber : maps.google.coM

**Tabel 1.6** Analisa SWOT Lokasi Pabrik Jalan Raya Dumai – Bukit Kapur, Tanjung Palas, Dumai Timur, Dumai City, Riau

Alternatif Lokasi Pabrik	Variabel	Internal		Eksternal		Nilai
		Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)	
Dumai	Bahan baku	Bahan baku di impor dari PT.Shell Chemicals Singapura dengan kapasitas produksi yang besar	Keterbatasan produsen propilen oksida di dalam negeri, ketergantungan pada impor jika pasokan lokal tidak mencukupi.	Bekerjasama dengan PT Shell Chemicals untuk meningkatkan produksi propilen oksida	Persaingan harga dengan produsen internasional.	9

	Pemasaran	Lokasi dekat Pelabuhan Dumai memudahkan ekspor.	Lokasi pemasaran tersebar dipulau Jawa sehingga pemasaran melalui jalur laut	Dumai berperan sebagai hub industri migas & CPO yang mendorong hilirisasi kimia.	Persaingan dengan produk impor dari China, Korea, dan Eropa.	9
		Pasar domestik besar: farmasi, kosmetik, makanan, resin.		Potensi pengembangan pasar ASEAN.		
	Utilitas	Merupakan kawasan industri, sehingga kebutuhan utilitas dapat digunakan bersama	Air sungai keruh, sehingga perlu pretreatment	Pemanfaatan LNG terminal di kawasan Dumai dapat menjamin pasokan energi yang stabil bagi operasional pabrik	Ikutserts dalam pengolahan sumber utilitas, untuk mengurangi biaya	8
	Tenaga kerja	Memiliki SDM dengan pengalaman di industri migas & kimia.	Ketersediaan tenaga ahli yang masih sedikit	Kerjasama dengan universitas & politeknik di Riau untuk tenaga kerja terampil.	Memberi peluang pelatihan kepada tenaga kerja dari lembaga pelatihan dan sertifikasi	7
Kondisi Daerah	Suhu rata-rata 26–32 °C, stabil untuk industri kimia.	Daerah dataran rendah	Dekat dengan perusahaan lain untuk dapat bekerjasama	Pembebasan lahan untuk pendirian pabrik	6	
<b>Skor</b>						<b>39</b>

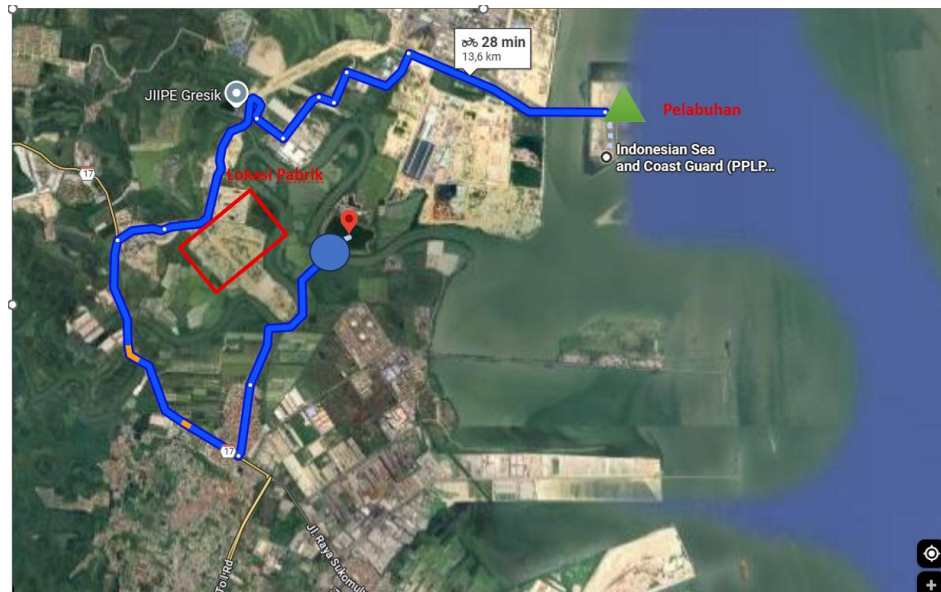
### 1.3.1.2. Alternatif Lokasi II Gresik (Manyarejo, Manyar, Gresik Regency, East Java)

Manyarejo adalah sebuah desa yang terletak di Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Wilayah ini berada di kawasan utara Kabupaten Gresik yang dikenal sebagai salah satu pusat industri terbesar di Jawa Timur karena lokasinya

yang strategis dekat dengan Kawasan Industri Gresik dan pelabuhan internasional. Manyarejo berada pada posisi  $7^{\circ}08'$  –  $7^{\circ}10'$  Lintang Selatan (LS) dan  $112^{\circ}34'$  –  $112^{\circ}37'$  Bujur Timur (BT).

Batas Wilayah Desa Manyarejo sebagai berikut :

1. Utara : Desa Manyarsidomukti
2. Timur : Desa Manyarsidomukti dan Desa Manyar Sidorukun
3. Selatan : Desa Roomo (Kawasan Gresik Kota Baru / GKB)
4. Barat : Desa Manyarrejo lainnya yang berbatasan dengan jalur utama Manyar dan sebagian wilayah industri



**Gambar 1.3** Peta Lokasi Pabrik di Desa Manyarejo, Kec. Manyar, Gresik Regency, East Java

Sumber : maps.google.com

**Tabel 1.7** Analisa SWOT Lokasi Pabrik di Desa Manyarejo, Kec. Manyar, Gresik Regency, East Java

Alternatif Lokasi Pabrik	Variabel	Internal		Eksternal		Nilai 1-10
		Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)	
Gresik	Bahan baku	Bahan baku di impor dari PT.Shell Chemicals Singapura dengan kapasitas produksi yang besar	Lumayan jauh dari PT Shell Chemicals sebagai penyedia bahan baku	Bekerjasama dengan PT Shell Chemicals untuk meningkatkan produksi propilen oksida	Biaya transport untuk bahan baku tinggi dan waktu estimasinya terlalu lama	7
	Pemasaran	Transportasi darat 5 menit dari Jalan Raya dan laut Pelabuhan	Biaya lahan dan operasional lebih tinggi dibanding Sumatera	Akses cepat ke pasar ekspor melalui Pelabuhan Tanjung Perak & Terminal Teluk Lamong	Persaingan dengan produk impor dari China, Korea, dan Eropa.	9
		Pasar domestik besar: farmasi, kosmetik, makanan, resin.		Potensi pengembangan pasar ASEAN.		
	Utilitas	Merupakan kawasan industri, sehingga kebutuhan utilitas dapat digunakan bersama	Ketergantungan pada pasokan utilitas dari pihak eksternal berimplikasi pada kebutuhan investasi yang lebih besar lu pretreatment	Bekerja sama dengan PLN dan perusahaan Pengolahan air	Perlu pengolahan lebih untuk menghasilkan kualitas air sesuai standar industri	8
Tenaga kerja	Memiliki SDM dengan pengalaman di industri migas & kimia.	Ketersediaan tenaga ahli yang masih sedikit	Kerjasama dengan universitas & politeknik di Jawa timur untuk tenaga kerja terampil.	Memberi peluang pelatihan kepada tenaga kerja dari lembaga pelatihan dan sertifikasi	7	

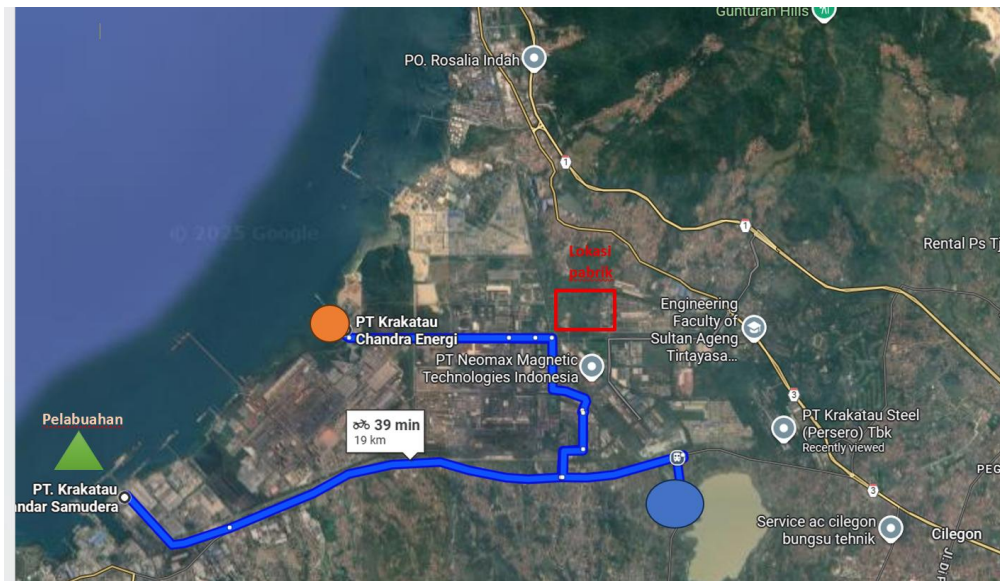
		Dapat diperoleh dari penduduk dan Provinsi sekitar.		Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik	Menarik perhatian calon pegawai yang cenderung mendaftar ke perusahaan terkenal	
Kondisi Daerah	Suhu rata-rata 26–32 °C, stabil untuk industri kimia.	Daerah dataran rendah	Lokasi yang strategis berada di jalur pelayaran dunia	Rawan bencana alam seperti erupsi, banjir	6	
			Dekat dengan perusahaan lain untuk dapat bekerjasama	Pembebasan lahan untuk pendirian pabrik		
Skor						37

### 1.3.1.3. Alternatif Lokasi III Kawasan Industri Krakatau, Rawa Arum, Purwakarta, Cilegon, Banten

Kota cilegon merupakan sebuah kota yang berada diujung barat laut pulau jawa dan ditetepi selat sunda. Kota cilegon dikenal sebagai kota industri yang terletak pada posisi 5°52'24" - 6°04'07"LS, 105°54'05" - 106°05'11"BT. Menurut klasifikasi iklim Koppen, kota cilegon termasuk dalam iklim hutan basah tropis, namun dengan perkembangan industri yang pesat hutan pada kota cilegon sangat berkerang. Sehingga mengubah jenis tutupan permukaan di wilayah Kota Cilegon. Potensi terbesar di Cilegon terdapat pada sektor industri, sektor pertanian, dunia usaha, dan pariwisata.

Batas- batas wilayah kota Cilegon sebagai berikut :

1. Utara : Kecamatan Bojonegara (Kabupaten Serang)
2. Timur : Kecamatan Kramatwatu di wilayah serdang (Kabupaten Serang)
3. Selatan : Kecamatan Anyer dan Kecamatan Mancak (Kabupaten Serang)
4. Barat : Selat Sunda Peta Kec. Pulomerak (Cilegon, Provinsi Banten)



**Gambar 1.4** Peta Lokasi Pabrik di Kawasan Industri Krakatau, Rawa Arum, Purwakarta, Cilegon, Banten

Sumber : maps.google.com

**Tabel 1.8** Analisa SWOT Lokasi Pabrik di Kawasan Industri Krakatau, Rawa Arum, Purwakarta, Cilegon, Banten

Alternatif Lokasi Pabrik	Variabel	Internal		Eksternal		Nilai 1-10
		Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)	
Cilegon, Banten	Bahan baku	Bahan baku di impor dari PT.Shell Chemicals Singapura dengan kapasitas produksi yang besar	Lumayan jauh dari PT Shell Chemicals sebagai penyediaan bahan baku	Bekerjasama dengan PT Shell Chemicals untuk meningkatkan produksi propilen oksida	Biaya transport untuk bahan baku tinggi dan waktu estimasinya terlalu lama	8.5
	Pemasaran	Lokasi memiliki banyak pelabuhan yang dapat memudahkan ekspor.	Biaya lahan dan operasional lebih tinggi karena berada di kawasan industri krakatau	Akses cepat ke pasar ekspor melalui Pelabuhan Tanjung Perak & Terminal Teluk Lamong  Potensi pengembangan pasar ASEAN.	Bekerjasama dengan para peneliti dan berbagai lembaga masyarakat untuk meningkatkan penggunaan Propilen glikol	9

	Utilitas	Berada dikawasan industri Krakatau sehingga penyediaan energi dan air tercukupi	Ketergantungan pada pasokan utilitas dari pihak eksternal berimplikasi pada kebutuhan investasi yang lebih besarlu pretreatment	Dapat bekerjasama dengan PT Krakatau steal untuk penyediaan air dan bekerjasama dengan pt Krakatau chandra untuk penyediaan listrik	Perlu pengolahan lebih untuk menghasilkan kualitas air sesuai standar industri	9
	Tenaga kerja	Dapat diperoleh dari penduduk dan Provinsi sekitar.	Ketersediaan tenaga ahli yang masih sedikit	Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik	Memberi peluang pelatihan kepada tenaga kerja dari lembaga pelatihan dan sertifikasi	8
		Memiliki SDM dengan pengalaman di industri migas & kimia.		Kerjasama dengan universitas & politeknik di Banten untuk tenaga kerja terampil.	Menarik perhatian calon pegawai yang cenderung mendaftar ke perusahaan terkenal	
	Kondisi Daerah	Suhu rata-rata 28–34 °C, stabil untuk industri kimia	Dekat dengan permukiman warga	Berada di kawasan yang memudahkan kolaborasi antar perusahaan	Tantangan dalam menghadapi kompetitor	6.5
Skor						41

### 1.3.2. Pemilihan Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik berdasarkan analisis SWOT yang dilihat berdasarkan kelebihan dan kekurangan suatu daerah. Maka diputuskan bahwa pendirian pabrik di lakukan pada daerah Kawasan Industri Krakatau Desa Rawa Arum, Kecamatan Purwakarta, Kota Cilegon, Provinsi Banten hal ini mengacu pada letak pabrik yang strategis dan sumber utilitas yang memadai dan analisa SWOT yang mendukung di lokasi tersebut yaitu

1. Jarak bahan baku propilen oksida yang diproduksi dari PT Shell Chemical tidak terlalu jauh

2. Posisi pabrik dekat dengan jalur pendarangan internasional di selat sunda dan merupakan salah satu jalur perdangan yang tersibuk di Indonesia
3. Utilitas diarea kawasan industri sangat memadai
4. Lokasi pabrik dekat dengan pabrik petrokimia lainnya seperti Lotte Chemical, Ashimass, dan Chandra Asri yang dapat dijadikan salah satu mitra kerja nantinya
5. Area pendirian pabrik di Desa Rawa Arum Sangat luas
6. Tenaga kerja diperoleh dari penduduk sekitar dan kota cilegon merupakan salah satu tujuan bagi lulusan dari universitas terbaik di Indonesi