

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT DARI
GLISEROL MELALUI METODE *DEHYDRATION OXIDATION*
DENGAN KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**



Oleh :

Muhammad Hariza Johari

(2310017411044)

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

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2025**

UNIVERSITAS BUNG HATTA



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 ASAM AKRILAT DARI GLISEROL MELALUI
METODE DEHYDRATIONOXIDATION DENGAN KAPASITAS
65.000 TON/TAHUN

OLEH :

Muhammad Hariza Johari

2310017411044

Disetujui oleh:

Pembimbing

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

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan



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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

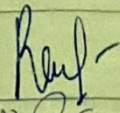
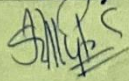
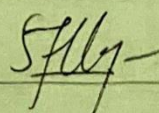
Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T.



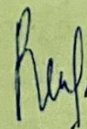
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/
PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Muhammad Hariza Johari
NPM : 2310017411044
Tanggal Sidang : 11 September 2025

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.	
Anggota	1. Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T.	
	2. Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.Eng, Ph.D.	

Pembimbing,



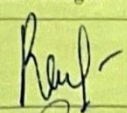
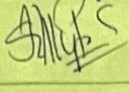
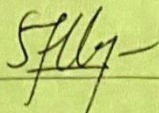
Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti,
S.T., M.T.



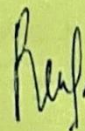
JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI LAPORAN SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Muhammad Hariza Johari
NPM : 2310017411044
Tanggal Sidang : 11 September 2025

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T.	
Anggota	1. Dr. Ellyta Sari, S.T., M.T.	
	2. Ir. Erda Rahmilaila Desfitri, S.T, M.Eng, Ph.D.	

Pembimbing,



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

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Asam Akrilat dari Gliserol Melalui Metode *Dehydration Oxidation* dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun. Proposal tugas akhir ini disusun dengan kerja keras penulis dan pihak-pihak yang turut berperan di dalamnya. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta dan Pembimbing Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
3. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk kelancaran pembuatan tugas akhir ini.
4. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan do'a serta dukungan dalam segi apapun sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Abang, dan kakak penulis yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang, nasehat, dan doa untuk kelancaran penulis dalam pembuatan proposal tugas akhir.
6. Teman-teman seperjuangan di Teknik Kimia yang telah memberikan berbagai macam pengalaman baik maupun buruk yang membuat penulis menjadi orang yang kuat hingga sekarang.

Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak terkait.

Padang, 01 September 2025

Penulis

INTI SARI

Pabrik asam akrilat dari gliserol dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 65.000 ton per tahun dan berlokasi di kawasan industri Dumai, Provinsi Riau. Proses produksi menggunakan metode dehydration-oxidation yang memanfaatkan gliserol sebagai bahan baku utama melalui dua tahap reaksi, yakni dehidrasi gliserol menjadi akrolein, kemudian oksidasi akrolein menjadi asam akrilat menggunakan katalis logam oksida. Pabrik beroperasi selama 300 hari per tahun dan menggunakan sistem organisasi Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur line and staff. Analisis tekno-ekonomi menunjukkan kebutuhan bahan baku gliserol sebesar 105.957 ton per tahun untuk mencapai target produksi, dengan hasil utama berupa asam akrilat kemurnian 98,4%. Investasi modal total diperkirakan sebesar Rp 5.046.899.505.091,15 yang diperoleh melalui kombinasi modal sendiri dan pinjaman bank. Studi kelayakan ekonomi menunjukkan nilai LaJu Pengembalian Modal (Rate of Return/ROR) sebesar 94,77%, waktu pengembalian modal (Pay Out Time) selama 1 tahun 5 bulan 16 hari, dan titik impas penjualan (Break Even Point/BEP) sebesar 37,17%. Hasil analisis menunjukkan bahwa perancangan pabrik asam akrilat dari gliserol ini layak untuk direalisasikan secara teknis maupun ekonomis serta berpotensi memberikan kontribusi positif dalam pemanfaatan bahan baku terbarukan dan peningkatan nilai tambah industri nasional.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	v
INTI SARI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas	3
1.3 Lokasi Pabrik	8
BAB II TINJAUAN TEORI	14
2.1 Tinjauan Umum	14
2.2 Tinjauan Proses.....	14
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Bahan	21
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	25
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES.....	28
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	28
3.2 Deskripsi dan <i>Flowsheet</i> Proses	29
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI.....	33
4.1 Neraca Massa.....	33
4.2 Neraca Energi	42
BAB V UTILITAS.....	55
5.1 Unit Penyediaan Listrik	55
5.2 Unit Penyediaan Air.....	59
5.3 Unit Penyedia Udara Instrumen	63
5.4 Unit Pembangkit <i>Steam</i>	65
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN.....	67
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	67
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	75
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH	85

7.1 Tata Letak Pabrik.....	85
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	89
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN	106
8.1 Bentuk Perusahaan.....	106
8.2 Struktur Organisasi	106
8.3 Tugas dan Wewenang.....	107
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	112
8.5 Sistem Kerja.....	112
8.6 Jumlah Karyawan... ..	113
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	114
BAB IX ANALISA EKONOMI	117
9.1 <i>Total Capital Ivestmesnt</i>	117
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>).....	119
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>).....	120
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	120
BAB X TUGAS KHUSUS.....	122
10.1 Pendahuluan.....	122
10.2 Ruang Lingkup Rancangan.....	123
10.3 Rancangan... ..	123
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	164
11.1 Kesimpulan.....	164
11.2 Saran... ..	165

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Persebaran Bahan Baku Gliserol di Sumatera	4
Tabel 1.2 Data <i>Impor</i> dan <i>Expor</i> Asam Akrilat.....	5
Tabel 1.3 Selisih antara Penawaran dan Permintaan pada Tahun Pendirian Pabrik	6
Tabel 1.4 Nama Perusahaan Asam Akrilat di Dunia	7
Tabel 1.5 Analisis SWOT Kawasan Industri Dumai, Provinsi Riau, Indonesia	9
Tabel 1.6 Analisis SWOT Kawasan Industri Batam, Kota Batam, Kepulauan Riau	10
Tabel 1.7 Analisis SWOT Kawasan Industri Kota Cilegon, Provinsi Banten.....	11
Tabel 1.8 Analisis Lokasi Asam Akrilat.....	12
Tabel 2.1 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Akrilat	20
Tabel 2.2 Sifat Fisik dan Kimia Gliserol	21
Tabel 2.3 Sifat Fisik dan Kimia Akrolein.....	22
Tabel 2.4 Sifat Fisik dan Kimia Oksigen.....	22
Tabel 2.5 Sifat Fisik dan Kimia Air.....	23
Tabel 2.6 Sifat Fisik dan Kimia Mo-V-O	23
Tabel 2.7 Sifat Fisik dan Kimia Asam Fosfor	23
Tabel 2.8 Sifat Fisik dan Kimia Asam Akrilat	24
Tabel 2.9 Sifat Fisik dan Kimia Asam Propionat	24
Tabel 2.10 Spesifikasi Gliserol.....	25
Tabel 2.11 Spesifikasi Akrolein.....	25
Tabel 2.12 Spesifikasi Oksigen	25
Tabel 2.13 Spesifikasi Air	26
Tabel 2.14 Spesifikasi Mo-V-O.....	26
Tabel 2.15 Spesifikasi Asam Fosfor	26
Tabel 2.16 Spesifikasi Asam Akrilat	26
Tabel 2.17 Spesifikasi Asam Propionat	27
Tabel 4.1 Neraca Massa Mixer (Mix-1101)	34
Tabel 4.2 Neraca Massa Reaktor (R-2041)	35
Tabel 4.3 Tabel Neraca Massa Menara Distilasi (MD-2061).....	35

Tabel 4.4	Tabel Neraca Massa Accumulator (ACC-2017).....	36
Tabel 4.5	Tabel Neraca Massa Reboiler (REB-2081)	37
Tabel 4.6	Neraca Massa Reaktor (R-2042)	38
Tabel 4.7	Blok Diagram Neraca Massa Menara Distilasi (MD-3062).....	39
Tabel 4.8	Tabel Neraca Massa Accumulator (ACC-3072).....	40
Tabel 4.9	Tabel Neraca Massa Reboiler (REB-3082)	41
Tabel 4.10	Nilai Cp Komponen.....	42
Tabel 4.11	Neraca Energi Furnance (FU-1031)	43
Tabel 4.12	Neraca Energi Reaktor 01 (R-2041).....	44
Tabel 4.13	Neraca Energi Cooler (C-2051).....	45
Tabel 4.14	Neraca Energi Cooler (C-2052).....	46
Tabel 4.15	Blok Diagram Neraca Energi menara distilasi (MD-2061).....	47
Tabel 4.16	Neraca Energi Condensor (CD-2061)	48
Tabel 4.17	Neraca Energi Reaktor (R-2042)	49
Tabel 4.18	Neraca Energi Cooler (C-2053).....	50
Tabel 4.19	Neraca Energi Reboiler (REB-2081).....	51
Tabel 4.20	Neraca Energi Distilasi (MD-3062).....	52
Tabel 4.21	Neraca Energi Condensor (CD-3063)	53
Tabel 4.22	Neraca Energi Reboiler (REB-3082).....	54
Tabel 5.1	Kebutuhan Listrik	55
Tabel 5.2	Kebutuhan Air Sanitasi.....	59
Tabel 5.3	Resin yang digunakan.....	60
Tabel 5.4	Kebutuhan <i>Steam</i>	65
Tabel 6.1	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Gliserol (TP-1011)	67
Tabel 6.2	Spesifikasi Pompa Gliserol (P-1101).....	67
Tabel 6.3	Spesifikasi Reaktor (R-2041)	68
Tabel 6.4	Spesifikasi Cooler (C-2061)	69
Tabel 6.5	Spesifikasi Menara Distilasi (MD-2061).....	70
Tabel 6.6	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Akilat (TP-3014)	71
Tabel 6.7	Spesifikasi Reaktor (R-2042)	71
Tabel 6.8	Spesifikasi Cooler (C-2053)	73
Tabel 6.9	Spesifikasi Menara Distilasi (MD-3062).....	73

Tabel 6.10	Spesifikasi Cooler (C-3064)	74
Tabel 6.11	Spesifikasi Screener	75
Tabel 6.12	Spesifikasi Pompa Air Sungai	76
Tabel 6.13	Spesifikasi Bak Penampung Air Sanitasi	77
Tabel 6.14	Spesifikasi Tangki Klorinasi.....	77
Tabel 6.15	Spesifikasi Tangki Penyimpanan NaOCl	78
Tabel 6.16	Spesifikasi Tangki Penyimpanan H ₂ SO ₄	78
Tabel 6.17	Spesifikasi Tangki Pelarut Kaporit	79
Tabel 6.18	Spesifikasi Tanki Pelarutan Kaporit	80
Tabel 6.19	Spesifikasi Catridge Filter	80
Tabel 6.20	Spesifikasi Membran RO.....	81
Tabel 6.21	Spesifikasi Demineralisasi.....	81
Tabel 6.22	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air Sanitasi.....	82
Tabel 6.23	Spesifikasi Cooling Tower	83
Tabel 6.24	Spesifikasi Dearator.....	83
Tabel 6.25	Spesifikasi Boiler.....	84
Tabel 7.1	Identifikasi Bahaya pada Alat Proses dan Alat Utilitas	94
Tabel 7.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan	97
Tabel 7.3	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia	99
Tabel 7.4	Identifikasi Potensi Paparan Fisis	100
Tabel 7.5	Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> dan Lokasi Proses	100
Tabel 8.1	Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	112
Tabel 8.2	Karyawan <i>Non Shift</i>	113
Tabel 8.3	Karyawan <i>Shift</i>	113
Tabel 9.1	<i>Total Capital Investment</i>	118
Tabel 9.2	Biaya Komponen <i>Manufacturing Cost</i>	120
Tabel 9.3	Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Perusahaan Biodiesel Di Indonesia	4
Gambar 1.2 Grafik Regresi Linear.....	6
Gambar 1.3 Kawasan Industri Dumai, Provinsi Riau, Indonesia	8
Gambar 1.4 Kawasan Industri Batam, Kota Batam, Kepulauan Riau.....	10
Gambar 1.5 Kawasan Industri Kota Cilegon, Provinsi Banten	11
Gambar 2.1 Blok Diagram Proses <i>Catalytic Oxidation</i>	15
Gambar 2.2 Blok Diagram Proses <i>Acrylonitril Route</i>	18
Gambar 2.3 Blok Diagram Proses <i>Dehydration Oxidation</i>	19
Gambar 3.1 Blok Diagram Pembuatan Asam Akrilat dari Gliserol dengan Metode <i>Dehydration Oxidation</i>	28
Gambar 3.2 <i>Flow Sheet</i> Proses Pembuatan Asam Akrilat dari Glyserol.....	31
Gambar 4.1 Blok Diagram Neraca Massa Mixer (Mix-1101).....	34
Gambar 4.2 Blok Diagram Neraca Massa Reaktor (R-2041)	34
Gambar 4.3 Blok Diagram Neraca Massa Menara Distilasi (MD-2061)	35
Gambar 4.4 Blok Diagram Neraca Massa Accumulator (ACC-2017)	36
Gambar 4.5 Blok Diagram Neraca Massa Reboiler (REB-2081).....	37
Gambar 4.6 Blok Diagram Neraca Massa Reaktor (R-2042)	38
Gambar 4.7 Blok Diagram Neraca Massa Menara Distilasi (MD-3062)	39
Gambar 4.8 Blok Diagram Neraca Massa Accumulator (ACC-3072)	40
Gambar 4.9 Blok Diagram Neraca Massa Reboiler (REB-2082).....	41
Gambar 4.10 Blok Diagram Neraca Energi Furnance (FU-1031).....	43
Gambar 4.11 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor 01 (R-2041).....	44
Gambar 4.12 Blok Diagram Neraca Energi Cooler (C-2051)	45
Gambar 4.13 Blok Diagram Neraca Energi Cooler (C-2052)	46
Gambar 4.14 Neraca Energi Menara Distilasi (MD-2061).....	47
Gambar 4.15 Blok Diagram Neraca Energi Condensor (CD-2061)	48
Gambar 4.16 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor (R-2042).....	49
Gambar 4.17 Blok Diagram Neraca Energi Cooler (C-2053)	50
Gambar 4.18 Blok Diagram Neraca Energi Reboiler (REB-2081)	51

Gambar 4.19 Blok Diagram Neraca Energi Distilasi (MD-3062)	52
Gambar 4.20 Blok Diagram Neraca Energi Condensor (CD-3063)	53
Gambar 4.21 Blok Diagram Neraca Energi Reboiler (REB-3082)	54
Gambar 5.1 <i>Flowsheet</i> Utilitas Pra Rancangan Pabrik Asam Akrilat dari Gliserol.....	57
Gambar 7.1 Tata Letak Pabrik Asam Akrilat	88
Gambar 7.2 <i>Safety Helmet</i>	103
Gambar 7.3 <i>Safety Belt</i>	103
Gambar 7.4 <i>Safety Boot</i>	103
Gambar 7.5 <i>Safety Shoes</i>	104
Gambar 7.6 <i>Safety Gloves</i>	104
Gambar 7.7 <i>Ear Plug / Ear Muff</i>	104
Gambar 7.8 <i>Safety Glasses</i>	105
Gambar 7.9 <i>Respirator</i>	105
Gambar 7.10 <i>Face Shield</i>	105
Gambar 7.11 <i>Rain Coat</i>	105
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Pabrik Asam Akrilat	116
Gambar 9.1 Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP)	121
Gambar 10.1 Reaksi Pembentukan Asam Akrilat	122

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A NERACA MASSA	LA-1
LAMPIRAN B NERACA ENERGI.....	LB-1
LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN	LC-1
LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI.....	LD-1

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri sangat berpengaruh terhadap perkembangan ekonomi di Indonesia. Seiring dengan perkembangan industri tersebut terjadi pula peningkatan kebutuhan atau produksi bahan baku dan bahan pendukung. Salah satunya adalah sektor industri kimia yang turut memegang peranan penting dalam memajukan perindustrian di Indonesia. Inovasi proses produksi maupun pembangunan pabrik baru bertujuan untuk mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap produk luar negeri dan menambah devisa negara, salah satunya adalah dengan pembangunan pabrik asam akrilat.

Asam akrilat adalah salah satu senyawa kimia yang banyak digunakan di industri baik sebagai bahan baku maupun sebagai bahan intermediate. Asam akrilat mempunyai kegunaan di industri yaitu antara lain untuk pembuatan ester akrilik, polimer, resin yang di polimerisasi menjadi bahan perekat, pelapis, polis. Selain itu, pembuatan plastik adalah salah satu pemanfaatan asam akrilat. Kemudian dalam pengolahan limbah asam akrilat sebagai flokulannya, sebagai surfaktan, resin, cat, pengkilap lantai (*floor polisher*), pada minyak sebagai bahan aditif, digunakan juga pada industri kosmetik serta industri tekstil, dan pembuatan karet sintetis dari turunan yang berupa asam akrilat monomer (Tao Wu, et al., 2020).

Selain itu turunan dari asam akrilat digunakan sebagai bahan baku produk *Super Absorbent Polymer* (SAP) seperti diapers. Di mana saat ini sudah di produksi di empat wilayah yaitu Jepang, Amerika, Eropa dan China. Permintaan global untuk asam akrilat diperkirakan meningkat 3,5-4% per tahun selama 2020-2025 (IHSMARKIT., 2020). PT Nippon Shokubai di Cilegon merupakan satu-satunya pabrik di Indonesia yang memproduksi asam akrilat. Pada awalnya, pabrik ini memproduksi sekitar 140.000 ton per tahun, namun seiring dengan ekspansi fasilitas pada tahun 2021, kapasitas produksi meningkat menjadi 240.000 ton per tahun, dengan operasional penuh dimulai pada tahun 2023 (Nippon Shokubai, 2023). Sebagian besar produksi asam akrilat ini diekspor untuk memenuhi permintaan pasar Asia Pasifik, sehingga kebutuhan pasar domestik Indonesia belum terpenuhi, berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), impor asam

akrilat di Indonesia selama lima tahun terakhir masih tergolong besar, yaitu berkisar antara 7.000 hingga 9.000 ton per tahun, yang menunjukkan adanya peluang bagi Indonesia untuk membangun fasilitas produksi asam akrilat yang lebih besar guna mengurangi ketergantungan pada impor dan juga untuk meningkatkan nilai tambah industri nasional dan memperkuat perekonomian melalui peningkatan devisa negara.

Dalam upaya meningkatkan nilai bisnis dan daya saing industri kimia nasional, pemilihan bahan baku yang tepat menjadi sangat penting. Selama ini, asam akrilat umumnya diproduksi dari propilen yang berasal dari minyak bumi, namun ketersediaannya terbatas dan tidak terbarukan. Oleh karena itu, dilakukan inovasi dengan mengganti bahan baku menjadi yang lebih terbarukan dan ramah lingkungan, salah satunya menggunakan gliserol (US.Patent 9,371,261 B2). Gliserol merupakan hasil samping pabrik biodiesel yang jumlahnya melimpah di Indonesia, terutama seiring dengan pertumbuhan industri kelapa sawit dan biodiesel. Ketersediaan gliserol yang tinggi memberikan keuntungan tersendiri karena bahan baku mudah diperoleh, berbiaya lebih rendah, serta mendukung prinsip *green chemistry*. Pemanfaatan gliserol sebagai bahan baku pembuatan asam akrilat juga meningkatkan nilai ekonomi gliserol yang selama ini hanya menjadi produk samping dengan nilai jual rendah, sehingga memberikan nilai tambah bagi industri biodiesel dan memperkuat rantai pasok nasional.

Pembangunan pabrik asam akrilat dari gliserol juga memberikan dampak sosial dan ekonomi yang luas, salah satunya adalah perluasan lapangan kerja. Operasional pabrik kimia berskala menengah hingga besar akan menyerap banyak tenaga kerja, mulai dari operator, teknisi, staf laboratorium, hingga tenaga pendukung di sektor logistik dan distribusi. Selain itu, efek berganda (*multiplier effect*) akan dirasakan oleh masyarakat sekitar melalui peningkatan aktivitas ekonomi di sektor jasa, transportasi, dan perdagangan, sehingga turut membantu pengurangan angka pengangguran dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Dari sisi teknologi, pengembangan pabrik asam akrilat dari gliserol mendorong penguasaan teknologi proses kimia yang lebih modern dan ramah lingkungan di Indonesia. Proses produksi melibatkan teknologi reaksi dehidrasi dan oksidasi dengan katalis khusus yang menuntut penguasaan pengetahuan dan

keterampilan tinggi dari sumber daya manusia. Dengan demikian, pembangunan pabrik ini tidak hanya meningkatkan kapasitas produksi nasional, tetapi juga memperkuat kemampuan teknologi dan inovasi di bidang industri kimia, membuka peluang transfer teknologi, serta meningkatkan daya saing Indonesia di tingkat global.

Gliserol merupakan merupakan alkohol trihidrat $C_3H_5(OH)_3$ disebut juga 1,2,3-propanatriol. Dalam keadaan murni, gliserol merupakan cairan bening pada suhu ruang, bersifat higroskopis, larut dengan air, namun tidak larut dalam karbon tetraklorida, kloroform, dietil eter, karbon disulfida, dan benzen. Cairan gliserol tidak berbau namun memiliki rasa sedikit manis. Selain sebagai bahan baku pembuatan asam akrilat, gliserol juga dapat digunakan sebagai penyerap air (humektan) dan plasticizer. Pada makanan, gliserol biasa digunakan sebagai pengatur kandungan air untuk mencegah kekeringan pada makanan. Kegunaan gliserol lainnya ialah sebagai bahan dasar sabun, resin sintetis, getah ester, obat-obatan, kosmetika, dan pasta gigi.

Dengan demikian, pabrik asam akrilat dari gliserol diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam memenuhi kebutuhan industri nasional, meningkatkan nilai tambah bahan baku lokal, memperluas lapangan kerja, serta memperkuat penguasaan dan pengembangan teknologi industri kimia di Indonesia.

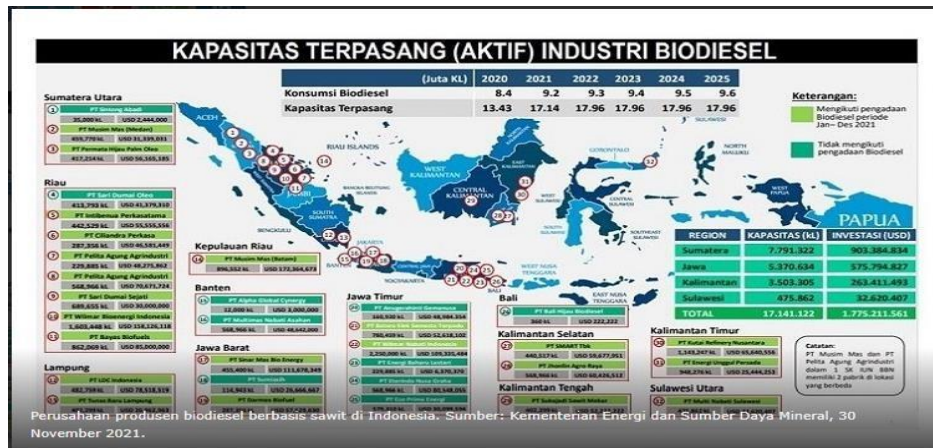
1.2 Kapasitas Pabrik

Penentuan kapasitas pabrik dipengaruhi oleh ketersediaan bahan baku, kebutuhan pasar, serta kapasitas pabrik yang telah beroperasi secara komersial. Kapasitas yang tepat akan berdampak pada efisiensi teknis dan nilai ekonomis pabrik.

1.2.1. Ketersediaan Bahan Baku

Pada penentuan kapasitas pabrik asam akrilat ini bahan baku yang digunakan yaitu gliserol ($C_3H_8O_3$). Bahan baku Gliserol di dapat dari produk samping proses produksi biodiesel, biasanya 20% dari *feed* masuk untuk biodiesel menjadi gliserol.

Gambar 1.1 Perusahaan Biodiesel Di Indonesia



Sumber: <https://agrikan.id/32-perusahaan-produsen-biodiesel-berbasis-sawit-di-indonesia/>

Dari data angka perusahaan produsen biodiesel berbasis sawit yang ada di Indonesia daerah Riau paling terbanyak, ini menandakan untuk bahan baku gliserol yang didapat dari produk samping biodiesel berupa gliserol banyak tersedia di lokasi Sumatera (Dumai-Riau). Berikut data perusahaan Biodiesel yang ada di daerah Sumatera (Medan, Riau, dan Lampung) (<https://agrikan.id/32-perusahaan-produsen-biodiesel-berbasis-sawit-di-indonesia/>).

Bahan baku gliserol dapat diambil dari pabrik biodiesel, yang data persebarannya dapat dilihat pada **Tabel 1.1**

Tabel 1.1 Data Persebaran Bahan Baku Gliserol di Sumatera

No.	Nama Pabrik	Lokasi Pabrik	Kapasitas Produksi (Ton/Tahun)
1.	PT Sintong Abadi	Sumatra Utara	35.000
2.	PT Musim Mas	Sumatra Utara	459.770
3.	PT Permata Hijau Palm Oleo	Sumatra Utara	417.214
4.	PT Sari Dumai Oleo	Riau	413.793
5.	PT Intibenua Perkasatama	Riau	442.529
6.	PT Ciliandra Perkasa	Riau	287.356
7.	PT Pelita Agung Agrindustri	Riau	229.885
8.	PT Sari Dumai Sejati	Riau	689.655
9.	PT Wilmar Bionergi indonesia	Riau	1.603.448
10.	PT Bayas Biofuel	Riau	862.069
11.	PT LDC Indonesia	Lampung	482.759
12.	PT Tunas Baru Lampung	Lampung	402.299

1.2.2. Kebutuhan Pasar

Di Indonesia, pabrik asam akrilat yang beroperasi saat ini adalah PT Nippon Shokubai Indonesia di Cilegon, yang telah beroperasi sejak tahun 1996. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian dan laporan perusahaan, setelah ekspansi pada tahun 2023, kapasitas produksi PT Nippon Shokubai Indonesia mencapai 240.000 ton/tahun. Seluruh produksi nasional berasal dari pabrik ini, dan sebagian besar hasil produksinya diekspor ke pasar Asia Pasifik. Kebutuhan asam akrilat sangat dibutuhkan di industri pelapis seperti cat dan sebagainya. Data impor dan ekspor asam akrilat dapat dilihat pada **Tabel 1.2**

Tabel 1.2 Data Impor dan Ekspor Asam Akrilat

Tahun	Jumlah Impor (Ton)	Jumlah Ekspor (Ton)
2019	8.313,284	1.067.577
2020	7.671,191	999.950
2021	9.098,664	1.200.781
2022	8.761,654	642.986
2023	7.250,428	698.985

Sumber : Badan Pusat Statistika (2024)

Saat ini, asam akrilat telah diproduksi secara komersial dan menjadi salah satu asam yang paling penting dalam industri kimia. Secara umum, asam akrilat di Indonesia dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam produksi cat oleh pabrik cat seperti PT. Avia Avian dengan kapasitas produksi 147.000 ton/tahun, PT. Nippon Paint dengan kapasitas produksi 250.000 ton/tahun, dan PT. ICI Paint dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun. Kebutuhan asam akrilat dalam cat rata-rata 25% (US Patent), sehingga didapatkan konsumsi asam akrilat sekitar 111.750 ton/tahun.

Selain sebagai bahan utama dalam produksi cat, asam akrilat juga digunakan sebagai bahan baku produksi *SuperAbsorbent Polymer* (SAP) yang merupakan salah satu bahan baku dalam produksi *diapers* atau popok sekali pakai seperti pada Makuku dengan kapasitas produksi sekitar 3.900 ton/tahun dan Mamypoko dengan kapasitas produksi sekitar 11.503 ton/tahun. Kebutuhan SAP dalam produksi *diapers* rata-rata 23,2%, sehingga didapatkan konsumsi SAP sekitar 3.542 ton/tahun.

Pertumbuhan rata-rata konsumsi cat di Indonesia adalah sebesar 6% per-tahun dan pertumbuhan rata-rata konsumsi popok adalah sebesar 18%. Berdasarkan

hasil proyeksi menggunakan rata-rata pertumbuhan data sekunder tersebut didapatkan total data konsumsi asam akrilat pada tahun 2030 yaitu sebesar 168.150 ton.

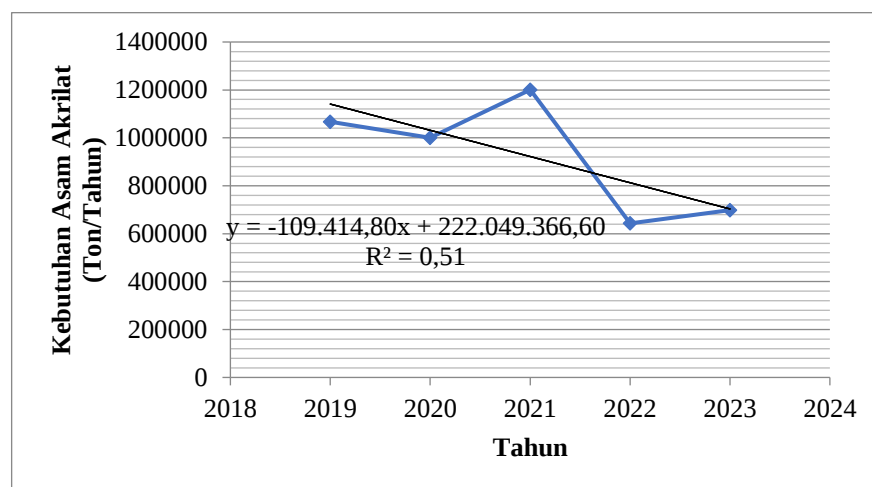
Berdasarkan data produksi, konsumsi, impor dan ekspor asam akrilat yang telah diperoleh, maka dapat diketahui proyeksi yang dapat dijadikan acuan untuk menentukan data analisis pasar pada tahun pabrik didirikan. **Tabel 1.3** menunjukkan peluang pasar yang diperoleh dari selisih data penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*) berdasarkan tahun pendirian pabrik yaitu tahun 2030.

Tabel 1.3 Selisih antara Penawaran dan Permintaan pada Tahun Pendirian Pabrik

Penawaran (ton)		Permintaan (ton)	
Produksi	240.000	Konsumsi	168.150
Impor	6.541,780	Ekspor	79.728,028
Total	246.541,78		247.878,03
Selisih (Peluang)	-1.336,25		

Pada Tabel 1.3 dapat dilihat dengan menggunakan perhitungan *supply and demand* maka diperoleh selisih sebesar -1.336,25 ton pada proyeksi tahun 2030. Angka negatif ini menunjukkan bahwa permintaan asam akrilat di Indonesia lebih besar dibandingkan dengan penawaran, sehingga masih terdapat peluang pasar untuk pendirian pabrik baru guna memenuhi kekurangan tersebut.

Pabrik Asam Akrilat direncanakan berdiri pada Tahun 2030. Untuk perencanaan ini, digunakan data ekspor dari tahun 2019 hingga 2023, sehingga estimasi penggunaan asam akrilat pada tahun 2030 dapat dihitung menggunakan metode persamaan linier dari data pada **Tabel 1.2** didapatkan grafik regresi linear yang dapat dilihat pada **Gambar 1.2**



Gambar 1.2 Grafik Regresi Linear

Berdasarkan perhitungan metode persamaan linear dan dari Gambar 1.1 kebutuhan asam akrilat di Indonesia tahun 2030 diproyeksikan sebesar 62.707,4 Ton/Tahun dibulatkan menjadi 65.000 ton/tahun. Kapasitas produksi gliserol ini direncanakan dari untuk memenuhi kebutuhan ekspor dan produksi dalam negeri.

1.2.3 Kapasitas Minimum yang Telah Ada

Dalam penentuan kapasitas pabrik, hal penting yang harus diperhatikan selain ketersediaan bahan baku dan kebutuhan pasar adalah kapasitas pabrik yang telah ada. Hal ini guna untuk memperkirakan kapasitas pendirian pabrik agar tidak terlalu jauh berbeda dari kapasitas pabrik yang telah ada. menurut data kapasitas ekonomis pabrik asam akrilat di dunia disajikan pada **Tabel 1.4**.

Tabel 1.4 Nama Perusahaan Asam Akrilat di Dunia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)
BASF SE / BASF-YPC	Antwerp, Belgium	320.000
	Nanjing, China	160.000
	Clear Lake, Texas, US	320.000
	Camacari, Brazil	160.000
	Kuantan, Malaysia (Petronas)	160.000
Beijing Eastern Petrochemical	Beijing, China	80.000
Dow Chemical	Bohlen, Germany	80.000
Nippon Shokubai	Japan	360.000
	Cilegon, Indonesia	140.000
Formosa Plastics	Kaohsiung, Taiwan	60.000
	Mailino, Taiwan	100.000
	Ningho, China	160.000
Idemitsu Petrochemical Aichi	Japan	50.000
Jiangsu Jurong Chemical	Yangcheng , China	205.000
Jilin Petrochemical	Jilin, China	35.000
LG Chem	Naju, South Korea	65.000
	Yeochun, South Korea	128.000
Mitsubishi Chemical	Yokkaichi, Japan	110.000
American Acryl	Bayport, Texas, US	120.000
Celanese	Cangrejera, Mexico	40.000
Oita Chemical	Oita, Japan	60.000
Shanghai Huayi	Shanghai ,China	200.000
Singapore Acrylics	Pulau Sakra, Singapore	75.000
Others China	Various, China	280.000

Sumber : IHS Markit, (2024)

1.2.4 Kapasitas Produksi Pabrik Asam Akrilat

Dengan mempertimbangkan ketersediaan bahan baku, kebutuhan pasar, dan kapasitas pabrik yang telah berdiri, didapatkan kesimpulan bahwa di Indonesia kapasitas produksi pabrik asam akrilat yang ideal adalah 65.000 ton/tahun dengan kebutuhan bahan baku gliserol sebanyak 105.957 ton/tahun.

1.3 Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi berdirinya suatu pabrik merupakan salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam merancang pabrik. Secara geografis, penentuan lokasi pabrik sangat menentukan kemajuan serta kelangsungan dari suatu industri kini dan pada masa yang akan datang karena berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan. Pemilihan lokasi pabrik harus tepat berdasarkan perhitungan biaya produksi dan distribusi yang seminimal mungkin serta pertimbangan sosiologi dan budaya masyarakat di sekitar lokasi pabrik. Pemilihan lokasi pendirian pabrik Asam Akrilat dilakukan menggunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, and Threat*) sebagai berikut:

1.3.1. Alternatif Lokasi I (Dumai, Provinsi Riau)

Lokasi ini terletak di Kawasan Industri Dumai, Provinsi Riau, Indonesia dapat dilihat pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Kawasan Industri Dumai, Provinsi Riau, Indonesia

Sumber: maps.google.com

Tabel 1.5 Analisis SWOT Kawasan Industri Dumai, Provinsi Riau, Indonesia

Variabel	Internal		Eksternal	
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)
Bahan Baku	Dekat dengan sumber gliserol dari industri biodiesel dan kelapa sawit	Kualitas gliserol bervariasi tergantung proses produksi	Potensi pengembangan industri kimia berbasis sawit dan biodiesel	Fluktuasi harga dan pasokan bahan baku akibat perubahan produksi CPO dan biodiesel
Pemasaran	Dekat dengan pelabuhan ekspor-impor (Pelabuhan Dumai), memudahkan distribusi	Jaringan distribusi domestik belum sebaik kawasan industri besar di Jawa	Peluang ekspor ke negara tetangga seperti Malaysia dan Singapura	Persaingan dengan produk impor dan pabrik di kawasan industri lain
Utilitas	Ketersediaan air proses dari sungai Dumai dan pasokan listrik PLN tersedia	Infrastruktur utilitas (air, listrik) kadang terkendala saat musim kemarau atau gangguan teknis	Dapat bekerja sama dengan PLN dan PDAM untuk pengembangan utilitas	Risiko gangguan pasokan listrik/air akibat bencana alam atau overload jaringan
Tenaga Kerja	Tersedia tenaga kerja lokal dan masyarakat sekitar yang terbiasa dengan industri kelapa sawit dan biodiesel	Keterampilan tenaga kerja lokal di bidang kimia industri masih perlu ditingkatkan	Dapat menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar	Perlu pelatihan dan pengembangan SDM agar sesuai kebutuhan industri kimia
Kondisi Daerah	Lahan industri tersedia luas, permukaan tanah relatif datar, memudahkan pembangunan pabrik	Sebagian wilayah Dumai rawan banjir dan genangan air	Daerah strategis dekat jalur perdagangan dan ekspor	Perlu penanganan drainase dan perlindungan lingkungan untuk mengatasi risiko banjir dan pencemaran

1.3.2. Alternatif Lokasi II (Batam, Kota Batam, Kepulauan Riau)

Lokasi ini terletak di Kawasan Industri Batam, Kota Batam, Kepulauan Riau dapat dilihat pada **Gambar 1.4**.



Gambar 1.4 Kawasan Industri Batam, Kota Batam, Kepulauan Riau

Sumber: maps.google.com

Tabel 1.6 Analisis SWOT Kawasan Industri Batam, Kota Batam, Kepulauan Riau

Variabel	Internal		Eksternal	
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)
Bahan Baku	Dekat dengan pelabuhan internasional, mudah impor bahan baku dari luar negeri dan distribusi ke kawasan ASEAN	Tidak ada sumber bahan baku utama di Batam, harus didatangkan dari luar pulau	Kemudahan impor bahan baku dari Singapura/Malaysia dan distribusi regional	Ketergantungan pada pasokan bahan baku dari luar Batam
Pemasaran	Akses pemasaran ekspor sangat mudah ke Singapura, Malaysia, dan negara ASEAN	Pasar domestik Batam relatif kecil, lebih mengandalkan pasar ekspor	Potensi pasar ekspor besar karena Batam adalah hub industri dan logistik internasional	Persaingan dengan produk kimia dari Singapura dan negara tetangga
Utilitas	Infrastruktur utilitas modern dan lengkap, listrik dan air tersedia baik	Biaya utilitas dan logistik cenderung lebih tinggi dibanding beberapa wilayah lain	Dapat bekerja sama dengan perusahaan utilitas kawasan industri dan pemerintah setempat	Risiko gangguan utilitas akibat kepadatan kawasan industri dan cuaca ekstrem

Tenaga Kerja	Tersedia tenaga kerja industri dan akses ke tenaga kerja asing jika diperlukan	Biaya tenaga kerja dan biaya hidup di Batam relatif tinggi	Peluang pelatihan dan peningkatan kompetensi tenaga kerja lokal untuk industri kimia	Persaingan tenaga kerja dengan industri elektronik/manufaktur lain di Batam
Kondisi Daerah	Kawasan industri terintegrasi, lahan pabrik tersedia, akses transportasi sangat baik	Lahan industri premium, harga sewa dan pembelian lahan relatif tinggi	Daerah sangat strategis untuk ekspor-impor dan investasi asing, mudah akses ke pelabuhan dan bandara	Persaingan lahan dengan industri lain dan risiko kebijakan kawasan perdagangan bebas

1.3.3. Alternatif Lokasi III (Kota Cilegon, Provinsi Banten)

Lokasi ini terletak di Kawasan Industri Kota Cilegon, Provinsi Banten dapat dilihat pada **Gambar 1.5**.



Gambar 1.5 Kawasan Industri Kota Cilegon, Provinsi Banten

Sumber: maps.google.com

Tabel 1.7 Analisis SWOT Kawasan Industri Kota Cilegon, Provinsi Banten

Variabel	Internal		Eksternal	
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)
Bahan Baku	Dekat dengan sumber bahan baku propilen dan gliserol dari industri kimia dan petrokimia di Banten dan sekitarnya	Harga bahan baku bisa fluktuatif karena persaingan industri kimia	Banyaknya pemasok bahan baku di kawasan industri Banten memudahkan pasokan dan negosiasi harga	Ketergantungan pada pasokan propilen dari industri petrokimia

Pemasaran	Dekat dengan kawasan industri besar dan pelabuhan Merak, memudahkan distribusi dan ekspor	Persaingan pasar tinggi dengan produk kimia lain di kawasan industri	Potensi ekspor besar melalui pelabuhan internasional Merak dan akses ke pasar domestik Jabodetabek	Persaingan harga dan kualitas dengan produk impor
Utilitas	Ketersediaan listrik, air, dan utilitas industri sangat memadai di kawasan industri	Biaya utilitas relatif tinggi dibanding daerah lain	Dapat bekerja sama dengan perusahaan utilitas besar untuk efisiensi dan jaminan pasokan	Risiko kenaikan tarif utilitas dan gangguan pasokan akibat kepadatan industri
Tenaga Kerja	Tersedia tenaga kerja terampil dan berpengalaman di bidang industri kimia	Biaya tenaga kerja lebih tinggi dibanding daerah non-industri	Dapat merekrut tenaga kerja lokal dan dari wilayah Jabodetabek dengan keahlian yang sesuai	Persaingan tenaga kerja dengan industri lain di kawasan industri
Kondisi Daerah	Lahan industri tersedia luas, infrastruktur jalan dan transportasi sangat baik	Harga lahan industri relatif mahal	Daerah strategis di jalur perdagangan nasional dan internasional, mudah untuk ekspansi	Risiko polusi industri dan kepadatan lalu lintas di kawasan industri

1.3.4. Pemilihan Lokasi Pabrik Asam Akrilat

Berdasarkan Analisa SWOT terhadap bahan baku, penawaran, tenaga kerja, utilitas, dan kondisi daerah. Maka untuk pemilihan lokasi pabrik, digunakan skala likert yang disajikan pada Tabel 1.8 berikut.

Tabel 1.8 Analisis Lokasi Asam Akrilat

Lokasi Variabel	Dumai (Riau)	Batam (Kepri)	Cilegon (Banten)
Bahan Baku	5	3	4
Pemasaran	4	5	5
Tenaga Kerja	4	4	5
Utilitas	5	5	4
Kondisi Daerah	5	4	4
Total	23	21	22

Pada tabel diatas penilaian dilakukan dengan cakupan range 1-5, dimana:

1 = Sangat Tidak Baik

2= Tidak Baik

3 = Cukup

4 = Baik

5 = Sangat Baik

Setelah dilakukan pengamatan, Dumai, Provinsi Riau sangat memenuhi kriteria sebagai lokasi terbaik untuk pendirian pabrik asam akrilat dari gliserol. Berikut alasan utama pemilihannya:

1. Bahan Baku

Dumai sangat dekat dengan sumber utama gliserol, yaitu industri biodiesel dari kelapa sawit di Sumatera. Ketersediaan bahan baku tinggi dengan rantai logistik yang pendek memastikan kontinuitas pasokan dan efisiensi biaya bahan baku.

2. Pemasaran

Lokasi Dumai strategis karena dekat dengan pelabuhan ekspor-impor, memudahkan distribusi produk asam akrilat ke pasar internasional maupun domestik—termasuk peluang ekspor ke Malaysia dan Singapura.

3. Tenaga Kerja

Dumai didukung oleh ketersediaan tenaga kerja lokal, khususnya masyarakat yang telah terbiasa bekerja di sektor industri sawit dan biodiesel, sehingga mudah untuk pelatihan operasional industri kimia.

4. Utilitas

Ketersediaan utilitas utama seperti air proses (dari sungai Dumai/PDAM) dan listrik PLN relatif memadai, serta dapat dikembangkan dengan dukungan pemerintah daerah.

5. Kondisi Daerah

Kawasan industri di Dumai memiliki ketersediaan lahan luas, akses transportasi baik, dan peraturan daerah yang mendukung pengembangan industri kimia serta jauh dari pemukiman padat sehingga meminimalkan risiko sosial lingkungan.