

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang dengan pertumbuhan ekonomi yang cukup pesat, terutama dalam sektor industri. Salah satu sektor yang terus mengalami peningkatan signifikan adalah industri kimia, yang memegang peranan penting dalam menunjang berbagai sektor lain seperti tekstil, otomotif, pertanian, serta kebutuhan konsumen sehari-hari. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan bahan kimia di dalam negeri, kemandirian dalam penyediaan bahan baku industri menjadi sangat penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor dan mendukung pembangunan berkelanjutan.

Salah satu bahan kimia yang memiliki nilai strategis adalah asam akrilat (*acrylic acid*), senyawa organik dengan rumus kimia $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$ (Sánchez-Gómez et al., 2022). Asam akrilat digunakan secara luas sebagai bahan baku dalam pembuatan pelapis, perekat, tekstil, emulsi polimer, hingga produk superabsorben (SAP) seperti popok dan pembalut. Saat ini, kebutuhan dalam negeri terhadap asam akrilat terus meningkat, seiring pertumbuhan industri hilir yang menggunakannya sebagai bahan intermediet. Namun, produksi dalam negeri masih terbatas, dengan satu produsen utama yakni PT. Nippon Shokubai Indonesia, yang memiliki kapasitas sebesar 240.000 ton per tahun. Keterbatasan kapasitas ini menyebabkan Indonesia masih harus mengimpor asam akrilat dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan domestik. Selain itu, proses produksi yang digunakan PT Nippon Shokubai Indonesia masih berbasis pada bahan baku propilen, yaitu senyawa turunan petrokimia yang bersumber dari fosil. Ketergantungan terhadap bahan baku fosil tidak hanya rentan terhadap fluktuasi harga global, tetapi juga memberikan dampak negatif terhadap lingkungan akibat emisi karbon yang dihasilkan dalam proses produksinya.

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dikembangkan pabrik baru yang mampu memproduksi asam akrilat dalam jumlah besar dengan pendekatan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang potensial adalah produksi asam akrilat berbasis gliserol, yaitu senyawa hasil samping dari industri biodiesel yang tersedia melimpah di Indonesia. Gliserol memiliki keunggulan berupa sifat non-toksik, mudah terurai secara hayati, serta dapat dikonversi menjadi senyawa bernilai tinggi melalui reaksi kimia tertentu. Dengan memanfaatkan gliserol sebagai bahan baku, proses produksi asam akrilat dapat dilakukan dengan pendekatan *green chemistry*, yang mendukung efisiensi energi dan pengurangan limbah.

Melalui pengembangan pabrik asam akrilat berbasis gliserol, Indonesia tidak hanya dapat memperkuat kemandirian sektor industri kimia, tetapi juga berkontribusi terhadap upaya pelestarian lingkungan dan transisi menuju ekonomi berkelanjutan. Inovasi ini juga membuka peluang untuk memanfaatkan potensi lokal secara optimal dan meningkatkan daya saing industri nasional di pasar global.

1.2 Kapasitas Pabrik

1.2.1 Proyeksi Kebutuhan Pasar

Saat ini, di Indonesia terdapat satu pabrik yang memproduksi asam akrilat, yaitu PT. Nippon Shokubai Indonesia, yang telah beroperasi sejak tahun 1996 dengan kapasitas produksi awal sebesar 140.000 ton per tahun. Namun, pada tahun 2021, kapasitas produksinya meningkat menjadi 240.000 ton per tahun.

Estimasi kebutuhan asam akrilat di Indonesia juga dapat dianalisis melalui data ekspor dan impor. Berdasarkan data dari (Badan Pusat Statistika, 2025) perkembangan aktivitas ekspor dan impor asam akrilat di Indonesia untuk periode 2018 hingga 2024 disajikan dalam tabel 1.1:

Tabel 1. 1 Data ekspor dan impor asam akrilat di Indonesia periode 2018–2024.

Tahun	Ekspor (ton/tahun)	Pertumbuhan ekspor	Impor (ton/tahun)	Pertumbuhan Impor
2018	26.274	0,00	6.758	0,00
2019	32.860	25,07	7.541	11,59
2020	33.514	1,99	6.959	-7,72
2021	25.988	-22,46	8.254	18,61
2022	22.823	-12,18	7.948	-3,71
2023	43.366	90,01	6.577	-17,25
2024	95.964	213,53	7.239	10,07
Rata-rata Pertumbuhan		14,28%		1,66%

Berdasarkan data pada Tabel 1.1, ekspor asam akrilat Indonesia menunjukkan tren peningkatan signifikan dengan rata-rata pertumbuhan 14,28% per tahun, sementara impor cenderung stagnan dengan rata-rata pertumbuhan hanya 1,66%. Peningkatan tajam ekspor, khususnya pada tahun 2023 dan 2024, mencerminkan tingginya permintaan pasar global. Kondisi ini menunjukkan peluang besar bagi Indonesia untuk memperluas kapasitas produksinya. Oleh karena itu, pendirian pabrik asam akrilat baru menjadi langkah strategis guna memenuhi kebutuhan ekspor yang terus meningkat serta mengurangi ketergantungan impor di masa mendatang. Tingginya kebutuhan asam akrilat ini karena digunakan untuk kebutuhan bahan baku produk *superabsorbent polymer* (SAP) dan industri cat dan pelapis. Kebutuhan berdasarkan laju pertumbuhan ekspor dan impor yang juga besar memberikan benefit yang lebih apabila pabrik asam akrilat didirikan.

1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku

Berdasarkan (Kirk-Othmer, 1989b) dalam proses pembentukan asam akrilat, gliserol akan dikonversikan sebesar 97,5% dengan yield asam akrilat sebesar 84,3%. Maka, diperkirakan untuk memproduksi asam akrilat dengan rentang 200.000-300.000 ton/tahun. Indonesia sudah memiliki produsen dalam negeri yang memproduksi gliserol, sehingga bahan baku dapat diambil dari dalam negeri. Berikut ini data produsen yang memproduksi gliserol di Indonesia:

Tabel 1. 2 Data Produsen Gliserol di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
PT Sinar Oleochemical	Medan	100.000
PT Flora Sawita	Medan	60.000
PT Cisadane Raya	Banten	133.000
PT Sumi Asih	Bekasi	157.000
PT. Sayap Mas Utama	Bekasi	170.000
PT. Bukit Perak	Semarang	1440
PT. Wings Surya	Surabaya	3500

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Unilever Indonesia	Surabaya	8450

(Arief, 2016)

Dengan tersedianya bahan baku berupa gliserol yang melimpah di Indonesia dan pertimbangan strategis, pabrik asam akrilat ini akan didirikan di Kawasan Industri Tangerang. Bahan baku gliserol akan diperoleh dari PT. Cisadane Raya Chemical.

1.2.3 Kapasitas Pabrik yang sudah Beroperasi

Penentuan kapasitas pabrik harus didasarkan pada kapasitas minimum atau minimal dari pabrik yang sudah ada. Hal tersebut dikarenakan pabrik yang telah didirikan telah memiliki analisis ekonomi mengenai kapasitas yang sesuai dan memberikan keuntungan. Berikut data kapasitas pabrik asam akrilat yang sudah beroperasi baik dalam negeri maupun luar negeri yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan

Tabel 1. 3 Data Produksi Asam Akrilat di Dunia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
Nippon Shokubai Indonesia	Cilegon, Banten, Indonesia	240.000
BASF – Petronas	Kuantan, Malaysia	160.000
Singapore Acrylic	Jorong Island, Singapore	73.000
Bharat Petroleum	Kochi, India	160.000
Idemitsu Kosan (Aichi Refinery)	Japan	50.000
Mitsubishi Chemical	Japan	90.000
Nippon Shokubai	Japan	540.000
Nippon Shokubai America Industries	Tennessee, USA	60.000

Secara global hampir 50% kebutuhan global akan asam akrilat dipenuhi oleh Nippon Shokubai Co. Dari Tabel 1.3, diketahui kapasitas terbesar yang sudah

berdiri adalah pabrik Nippon Shokubai di Jepang dengan kapasitas 540.000 ton/tahun.

1.2.4 Penetapan Kapasitas Produksi

Dalam penentuan kapasitas produksi pabrik asam akrilat dilakukan perhitungan menggunakan metode *discounted* berdasarkan dari nilai impor dan ekspor untuk mengetahui pertumbuhan rata-rata asam akrilat setiap tahunnya. Dari data diatas, dapat dihitung perkiraan impor dan ekspor asam akrilat pada tahun 2028 adalah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M = P (1+i)^n$$

Keterangan:

M = Jumlah produk pada akhir tahun perhitungan

P = Data besarnya impor dan ekspor pada tahun 2028

i = Rata rata kenaikan impor setiap tahun

n = Selisih tahun

Perhitungan kapasitas produksi pabrik asam akrilat dari gliserol pada tahun 2028 sebagai berikut:

$$\text{Supply} = \text{Demand}$$

$$M1+M2+M3 = M4+M5$$

Keterangan:

M1 = Nilai impor pada tahun 2028

M2 = Nilai produksi pabrik lama

M3 = Nilai produksi pabrik baru pada tahun 2028

M4 = Nilai ekspor pada tahun 2028

M5 = Konsumsi dalam negeri tahun 2028

$$M3 = (M4+M5) - (M1+M2)$$

$$M3 = (557.186 \text{ Ton} + 7730 \text{ Ton}) - (0 \text{ Ton} + 240.000 \text{ Ton})$$

$$M3 = 324.917 \text{ Ton/Tahun}$$

Dengan kebutuhan asam akrilat di Indonesia yang telah diproyeksikan pada tahun 2028 yaitu 500.000 ton/tahun, serta berdasarkan Tabel 1.3 yang menunjukkan rentang kapasitas pabrik yang sudah berjalan baik di Indonesia maupun secara global, maka kapasitas pabrik baru dapat didirikan. Selanjutnya,

karena telah terdapat pabrik asam akrilat yang beroperasi di Indonesia, maka dilakukan penyesuaian lebih lanjut terhadap kapasitas dengan menerapkan faktor koreksi 0,6, guna menghindari kelebihan pasokan dan mempertimbangkan persaingan pasar yang telah ada. Dengan demikian, kapasitas akhir pabrik yang akan didirikan sebesar $324.917 \text{ ton} \times 0,6 = 194.950 \text{ ton/tahun}$.

Untuk mencegah dominasi pasar yang berlebihan, kapasitas pabrik harus mengacu pada batas kewajaran sesuai Undang-Undang No. 5 Tahun 1999 tentang Larangan Praktek Monopoli dan Persaingan Usaha Tidak Sehat, khususnya Pasal 17 ayat (2c) yang menyatakan bahwa pelaku usaha dianggap menguasai pasar apabila menguasai lebih dari 40% pangsa pasar. Oleh karena itu, agar tidak melanggar ketentuan tersebut, kapasitas pabrik baru dibatasi maksimal 40% dari total kebutuhan pasar domestik.

Dengan demikian, kapasitas pabrik dirancang sebesar $40\% \times 194.950 \text{ ton} = 77.980 \text{ ton/tahun}$, atau dibulatkan menjadi 78.000 ton/tahun, yang masih berada dalam batas legal dan dapat diterima berdasarkan prinsip persaingan usaha sehat.

1.3 Tinjauan Proses

Proses pembuatan Asam Akrilat dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain (Tseng & Yu, 2024):

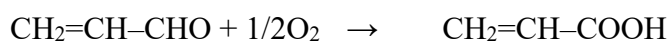
1. *Propylene Oxidation*

Proses ini merupakan metode paling konvensional dan komersial dalam produksi asam akrilat ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$). Jalur ini berbasis bahan baku petrokimia, yaitu propilena (C_3H_6), yang dikonversi dalam dua tahap reaksi utama: (1) Oksidasi parsial propilena menjadi akrolein ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CHO}$); (2) Oksidasi lanjut akrolein menjadi asam akrilat. Proses ini dilakukan dalam fase gas, menggunakan reaktor fixed-bed multitube dengan katalis logam oksida. Karena efisiensi dan skalabilitasnya tinggi, proses ini masih menjadi standar industri dalam produksi asam akrilat global.

Tahap 1 – Oksidasi Propilena menjadi Akrolein



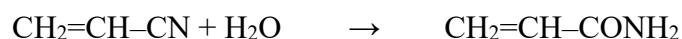
Tahap 2 – Oksidasi Akrolein menjadi Asam Akrilat



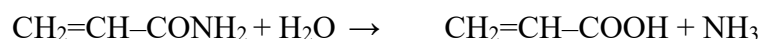
2. *Acrylonitrile Route*

Proses ini merupakan salah satu jalur alternatif dalam produksi asam akrilat, yaitu melalui reaksi hidrolisis akrilonitril ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$). Akrilonitril adalah senyawa organik tak jenuh yang memiliki gugus nitril aktif, dan dapat dikonversi menjadi asam akrilat melalui reaksi hidrolisis dua tahap: dari nitril $\rightarrow$ amida $\rightarrow$ asam karboksilat. Proses ini biasanya dilakukan dalam media air (fase cair) dengan kondisi suhu dan tekanan tinggi, menggunakan katalis asam atau basa kuat, atau secara non-katalitik pada suhu lebih tinggi. Reaksi berlangsung dalam fase cair, pada suhu antara $150\text{--}200^\circ\text{C}$, di bawah tekanan sedang. Reaksi dapat dipercepat menggunakan katalis asam kuat (seperti H_2SO_4) atau basa (NaOH/KOH), tetapi tetap memerlukan waktu tinggal yang cukup lama agar konversi tinggi.

Tahap 1 – Hidrolisis akrilonitril menjadi akrilamida:



Tahap 2 – Hidrolisis lanjutan menjadi asam akrilat:



3. *Lactic Acid Dehydration*

Proses ini merupakan salah satu jalur berbasis biomassa yang dikembangkan sebagai alternatif ramah lingkungan dalam produksi asam akrilat. Asam laktat dapat diperoleh dari fermentasi bahan baku terbarukan seperti glukosa, sukrosa, atau limbah pertanian, kemudian dikonversi menjadi asam akrilat ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$) melalui proses dehidrasi katalitik. Konversi asam laktat menjadi asam akrilat berlangsung melalui reaksi eliminasi air (dehidrasi), di mana gugus $-\text{OH}$ dan H pada struktur asam laktat dilepas, membentuk ikatan rangkap dua pada molekul akrilat.

Reaksi Kimia:



4. *Dehydration-Oxidation Glycerol*

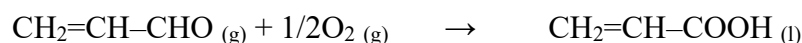
Proses ini merupakan salah satu alternatif berbasis biomassa yang semakin banyak dikembangkan dalam pembuatan asam akrilat, terutama karena potensi pemanfaatan gliserol sebagai produk samping dari industri biodiesel. Proses ini terdiri dari dua tahap utama, yaitu: (1) Dehidrasi gliserol menjadi akrolein; (2) Oksidasi akrolein menjadi asam akrilat. Pada tahap pertama, gliserol dikonversi menjadi akrolein melalui reaksi dehidrasi yang berlangsung pada fase gas dengan bantuan katalis

padat asam, seperti $\text{ZrO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3$ atau zeolit. Proses ini dilakukan pada suhu sekitar 300°C . Konversi gliserol pada tahap ini mencapai 99,50% dengan selektivitas akrolein sekitar 85%, tergantung kondisi operasi dan katalis yang digunakan. Pada tahap kedua, akrolein yang terbentuk kemudian dioksidasi menjadi asam akrilat ($\text{CH}_2=\text{CH}\text{--COOH}$) menggunakan udara atau oksigen dalam kondisi gas. Reaksi ini menggunakan katalis campuran logam oksida, misalnya Mo--V--W--Cu--O , pada suhu sekitar 300°C dalam reaktor *fixed bed* multitube. Konversi akrolein ke asam akrilat pada tahap ini dapat mencapai 99,10%.

Tahap 1 – Dehidrasi Gliserol:



Tahap 2 – Oksidasi Akrolein:



Tabel 1. 4 Perbandingan Metode Pembuatan Asam Akrilat

Parameter	<i>Propylene Oxidation</i>	<i>Dehydration-Oxidation Glycerol</i>	<i>Lactic Acid Dehydration</i>	<i>Acrylonitrile Route</i>
Kondisi Operasi	T : $250\text{--}330^\circ\text{C}$ P : 4 atm	T : $280\text{--}330^\circ\text{C}$ P : 3 atm	T : $350\text{--}450^\circ\text{C}$ P : 1 atm	T : 100°C P : -
Jenis Reaktor	<i>Fixed bed</i> multitube	<i>Fixed bed</i> multitube dan Fluidized bed	<i>Fixed bed</i> multitube	<i>Fixed bed</i> multitube
Konversi	98,3%	95-99%	90-95%	-
Selektivitas	>90%	70-97%	60-80%	-
Hasil Samping	-	Asetol, Asam aasetat	Asam Propionat, Asetaldehid	Amonium sulfat
Harga Bahan Baku	US\$ 590/ton	±US\$ 200–250/ton (gliserol mentah)	US\$ 800–1000/ton (asam laktat)	US\$ 2.000/ton

Parameter		<i>Propylene Oxidation</i>	<i>Dehydration- Oxidation Glycerol</i>	<i>Lactic Acid Dehydration</i>	<i>Acrylonitrile Route</i>
Sumber	Bahan	Petrokimia	Biomassa	Biomassa	Petrokimia
Baku			(gliserol dari biodiesel)	(fermentasi karbohidrat)	

Salah satu jalur alternatif dalam produksi asam akrilat yang semakin banyak dikembangkan adalah dehidrasi–oksidasi gliserol, yang memanfaatkan gliserol ($C_3H_8O_3$) sebagai bahan baku utama. Keunggulan utama dari jalur gliserol terletak pada ketersediaan bahan baku yang melimpah, karena gliserol merupakan produk samping utama dari industri biodiesel, yang produksinya terus meningkat secara global. Hal ini menyebabkan harga gliserol relatif rendah, yaitu sekitar US\$ 200–250 per metrik ton, jauh lebih murah dibandingkan bahan kimia lainnya seperti akrilonitril (US\$ 2000/ton) atau asam laktat (US\$ 800–1000/ton). Selain itu, proses ini mendukung prinsip-prinsip *green chemistry* karena bahan bakunya terbarukan dan bersumber dari limbah, sehingga dapat mengurangi limbah industri lain (seperti biodiesel) dan mengonversinya menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.

Secara teknis, proses dehidrasi gliserol menjadi akrolein dilanjutkan dengan oksidasi menjadi asam akrilat dapat mencapai konversi 99,3%, dengan selektivitas terhadap akrolein dan asam akrilat sebesar 97,30%, faktor yang mempengaruhi adalah jenis katalis dan kondisi operasi. Penggunaan reaktor *fixed-bed multitube* dalam fase gas menjadikan proses ini secara umum serupa dengan jalur propilena. Dari aspek lingkungan, proses gliserol juga menghasilkan lebih sedikit emisi gas rumah kaca, terutama jika dibandingkan dengan proses petrokimia. Selain itu, konversi limbah menjadi bahan kimia fungsional seperti asam akrilat juga mendukung program circular economy dan energi terbarukan nasional.

1.4 Penentuan Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi pabrik merupakan aspek krusial yang harus dirancang dengan cermat dan strategis. Secara geografis, lokasi pabrik sangat memengaruhi perkembangan dan keberlanjutan suatu industri, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, karena berdampak langsung pada efisiensi proses produksi dan distribusi. Oleh karena itu, pemilihan lokasi harus didasarkan pada perhitungan biaya produksi dan distribusi yang serendah mungkin, serta mempertimbangkan faktor sosial dan budaya masyarakat sekitar.

Salah satu pendekatan dalam pemilihan lokasi pabrik adalah dengan mempertimbangkan teori *weight gain* dan *weight loss*. Teori ini menjelaskan dampak lokasi pabrik terhadap efisiensi logistik, tergantung pada kedekatannya dengan sumber bahan baku atau pasar produk. Teori *weight gain* menyarankan agar pabrik dibangun dekat dengan konsumen akhir ketika produk yang dihasilkan memiliki massa lebih besar dibandingkan bahan bakunya. Sebaliknya, teori *weight loss* menyarankan pendirian pabrik di dekat sumber bahan baku apabila produk akhir memiliki massa lebih ringan dari bahan bakunya. Selain memperhitungkan massa bahan dan produk, teori ini juga mempertimbangkan karakteristik fisik bahan serta kemudahan dan biaya transportasi dari dan ke lokasi pabrik.

Produksi asam akrilat dari gliserol merupakan proses kimia yang dikategorikan sebagai *weight loss process*, karena selama reaksi berlangsung, sebagian besar massa bahan baku (gliserol) hilang dalam bentuk produk samping seperti air, karbon dioksida, dan gas lainnya. Produk utama yang dihasilkan, yaitu asam akrilat, memiliki massa lebih kecil dibandingkan massa gliserol yang diumpankan. Meskipun dalam tahap pemurnian digunakan air sebagai media absorpsi, air tersebut hanya berfungsi sebagai pelarut dalam proses pemisahan, bukan sebagai bagian dari reaksi utama. Oleh karena itu, lokasi pabrik idealnya mendekati sumber bahan baku utama, yaitu gliserol, untuk mengurangi biaya transportasi bahan baku yang jumlahnya besar namun hanya sebagian kecilnya akan menjadi produk akhir. Strategi ini sejalan dengan prinsip ekonomi lokasi dalam industri kimia, di mana untuk proses *weight loss*, penempatan fasilitas produksi dekat dengan bahan baku dinilai lebih efisien. Dalam konteks ini, pemilihan lokasi yang berdekatan dengan produsen gliserol akan sangat menguntungkan. Gliserol merupakan produk samping dari industri biodiesel yang volumenya cukup besar. Transportasi gliserol dalam jumlah besar lebih efisien apabila lokasi pabrik berada dekat dengan sumbernya, sehingga dapat menekan biaya logistik dan meminimalkan risiko kontaminasi atau degradasi bahan selama pengangkutan. Selain itu, penyimpanan gliserol relatif lebih sederhana dibandingkan bahan baku berfasa gas, karena tidak memerlukan tangki bertekanan tinggi atau perlakuan khusus lainnya. Oleh karena itu, lokasi pabrik idealnya berada di dekat sentra produksi biodiesel yang menghasilkan gliserol dalam jumlah besar. Berdasarkan pertimbangan tersebut, terdapat tiga wilayah potensial yang dapat dijadikan lokasi pembangunan pabrik asam akrilat berbasis gliserol, yaitu:

- a. Tangerang, Banten
- b. Medan, Sumatra Utara
- c. Gresik, Jawa Timur

Berikut ini merupakan parameter-parameter yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik diantara kemungkinan wilayah diatas, antara lain:

Tabel 1. 5 Parameter Pemilihan Lokasi Pabrik

Lokasi/Parameter	Tangerang, Banten	Medan, Sumatra Utara	Gresik, Jawa Timur
Bahan Baku	Dekat dengan PT. Cisadane memproduksi gliserol	Dekat dengan PT. Sinar dan PT. Flora memproduksi gliserol	Dekat dengan PT. Unilever dan PT. Wings yg berlokasi di Surabaya
Pemasaran Produk	Potensi pasar besar di Jabodetabek, asam akrilat dapat dipasarkan ke industri polimer, cat, perekat, dan tekstil.	Pasar Sumatera lebih kecil dibandingkan Jawa, tetapi memiliki potensi ekspor ke negara lain.	Dekat dengan industri manufaktur dan tekstil di Jawa Timur serta Surabaya sebagai pusat perdagangan.
Harga Tanah	Relatif tinggi (Rp 3 – 5 juta/m ²) karena masuk kawasan industri Jabodetabek.	Lebih rendah, sekitar Rp 1 – 2 juta/m ² , tergantung kedekatan dengan pelabuhan atau pusat kota	Sedang, berkisar Rp 2 – 3,5 juta/m ² karena kawasan industri namun tidak sebesar Jabodetabek
Sistem Pengupahan	Tinggi (Rp 5,0 – 6,0 juta/bulan), sesuai dengan UMR Jabodetabek.	Upah tenaga kerja lebih rendah dari pulau Jawa Rp 3,2 - 3,5 Juta tetapi tenaga kerja pengalaman sedikit dan tenaga kerja muda yang banyak	Upah tenaga kerja standar Rp 4,7 - 5,0 Juta dan tenaga kerja berpengalaman banyak

Lokasi/Parameter	Tangerang, Banten	Medan, Sumatra Utara	Gresik, Jawa Timur
Persediaan Tenaga Kerja	Tinggi, banyak lulusan teknik dari universitas dan politeknik sekitar Tangerang dan Jakarta	Sedang, lebih banyak tenaga kerja muda namun perlu pelatihan teknis lanjutan	Tinggi, banyak tersedia tenaga kerja dari Surabaya, Gresik, dan daerah industri di sekitarnya
Kebijakan pemerintah daerah	Pro-industri, namun lebih banyak untuk manufaktur ringan dan logistik.	Mendukung investasi baru, tetapi regulasi lingkungan cukup ketat di area perkotaan	Pemerintah daerah aktif menarik investor industri, tersedia zona industri dan kemudahan perizinan
Utilitas	Listrik dari PLN dan PLTU Lontar, air industri dari PT. Aetra Air Tangerang Selain itu, dekat dengan Sungai Cisadane	Terdapat PLTU Pangkalan Susu dan PLN Sumatra tetapi listrik ini masih kurang stabil dan pasokan air dari PDAM Tirtanadi	Memiliki terdapat PLTU Gresik yang besar dan jaringan yng kuat dan kebutuhan air industri dari PT Air Bersih Gresik (ABG)
Limbah	Tersedia fasilitas pengolahan limbah terpadu di kawasan industri.	Fasilitas pengolahan limbah masih terbatas, perlu investasi lebih pada pengelolaan limbah	Tersedia IPAL dan pengelolaan limbah sesuai AMDAL di kawasan industri.
Transportasi	Dekat dengan Pelabuhan Tanjung Priok, jalan tol, serta	Dekat dengan Pelabuhan Belawan, bandara	Dekat dengan Pelabuhan Tanjung Perak, jalan tol, serta

Lokasi/Parameter	Tangerang, Banten	Medan, Sumatra Utara	Gresik, Jawa Timur
	jalur distribusi nasional.	internasional, dan akses ke pasar Sumatera dan ekspor.	dekat dengan industri kimia lainnya.

Berikut ini disajikan Tabel analisis parameter-parameter yang penting untuk menentukan lokasi pabrik asam akrilat pada tabel sebelumnya. Analisis parameter tersebut berdasarkan scoring skala prioritas sesuai dengan kondisi paling menguntungkan dalam pemilihan lokasi pabrik.

Tabel 1. 6 Matriks Pemilihan Lokasi

Parameter	Tangerang	Medan	Gresik
Bahan Baku	5	4	4
Pemasaran Produk	5	3	4
Harga Tanah	3	5	3
Sistem Pengupahan	3	5	3
Persediaan Tenaga Kerja	5	3	4
Kebijakan Pemda	4	3	4
Utilitas	5	3	5
Limbah	5	2	4
Transportasi	5	3	5
Total	40	31	36
Rata-rata	4,4	3,87	4

Keterangan:

5 : sangat baik, 4: baik, 3: cukup, 2: kurang baik, 1: tidak baik

Berdasarkan hasil analisis terhadap beberapa parameter lokasi, diperoleh hasil penilaian bahwa Tangerang memiliki total skor tertinggi dibandingkan dua lokasi lainnya, yaitu Medan dan Gresik. Tangerang memiliki keunggulan utama karena di wilayah ini terdapat PT Cisadane yang memproduksi gliserol. Untuk pemasaran produk, Tangerang memiliki letak geografis

yang strategis karena mayoritas industri pengguna asam akrilat berada di wilayah Pulau Jawa, khususnya di kawasan industri sekitar Tangerang. Selain itu, dari aspek transportasi, Tangerang memiliki akses yang sangat baik, baik untuk distribusi domestik maupun ekspor. Produk dapat didistribusikan melalui jalur darat karena ketersediaan infrastruktur jalan yang memadai, serta melalui Pelabuhan Merak yang merupakan salah satu pelabuhan utama di wilayah barat Pulau Jawa. Meskipun Upah Minimum Kota (UMK) di Tangerang tergolong lebih tinggi dibanding beberapa wilayah lain seperti Medan dan Gresik, hal ini masih dapat diterima mengingat adanya kompensasi dari efisiensi biaya transportasi dan distribusi. Selain itu, masih terdapat ketersediaan tenaga kerja usia produktif yang cukup tinggi di wilayah ini, yang menunjukkan bahwa tenaga kerja masih tersedia dan mudah direkrut. Dalam hal utilitas, Tangerang memiliki infrastruktur yang mendukung kebutuhan industri karena merupakan bagian dari kawasan industri besar. Sumber energi listrik dapat dipasok dari PLTU Lontar, sedangkan kebutuhan air industri dapat dipenuhi dari Sungai Cisadane yang memiliki debit air yang melimpah dan stabil. Pada pengelolaan lingkungan dan limbah, Kawasan industri di Tangerang telah dilengkapi dengan fasilitas pengolahan limbah dan diawasi oleh kebijakan pemerintah daerah yang ketat, sehingga risiko pencemaran lingkungan dapat diminimalkan. Dengan mempertimbangkan seluruh aspek tersebut mulai dari ketersediaan bahan baku, pemasaran produk, transportasi, tenaga kerja, utilitas, hingga pengelolaan lingkungan dapat disimpulkan bahwa Tangerang merupakan lokasi yang paling optimal untuk pembangunan pabrik dibandingkan Medan maupun Gresik.