



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Di negara berkembang seperti Indonesia, kebutuhan domestik masih belum sepenuhnya terpenuhi, terutama di sektor industri kimia yang memerlukan bahan baku seperti metil akrilat. Bahan kimia ini memiliki peran penting sebagai produk yang digunakan untuk menghasilkan berbagai produk dengan manfaat luas dalam industri cat, industri peralatan rumah tangga, industri kosmetik dan industri polimer. Namun, untuk memenuhi kebutuhan tersebut, Indonesia masih mengandalkan impor dari negara-negara luar.

Metil akrilat adalah bahan baku utama dalam pembuatan polimer emulsi dan larutan. Polimer emulsi berbasis akrilat banyak dimanfaatkan di berbagai sektor, termasuk industri tekstil, perekat (adhesive), kertas, kulit, keramik, serta kopolimer untuk serat akrilik. Sementara itu, polimer larutan dari akrilat digunakan dalam industri cat (coating).

Hingga saat ini, di Indonesia masih belum adanya pabrik metil akrilat, meskipun permintaannya terus meningkat seiring pertumbuhan industri yang mengandalkan bahan baku ini. Oleh karena itu, pendirian pabrik metil akrilat di dalam negeri menjadi solusi strategis untuk mengurangi ketergantungan pada impor, menghemat devisa, dan mendorong pengembangan industri lain yang memanfaatkan metil akrilat.

Berdasarkan ketersediaan bahan baku metil akrilat di Indonesia, sumber daya manusia yang kompeten, sumber daya alam yang melimpah, serta dukungan modal dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), pendirian pabrik metil akrilat dapat menjadi langkah strategis untuk meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat Indonesia.



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

I.2 Kebutuhan Metil Akrilat

Kapasitas produksi dari pabrik akan mempengaruhi perhitungan teknis maupun ekonomis dalam perancangan pabrik. Semakin besar kapasitas produksinya maka kemungkinan keuntungannya juga semakin besar. Namun ada faktor-faktor lain yang harus dipertimbangkan dalam penentuan kapasitas produksi, seperti kebutuhan pasar dan ketersediaan bahan baku.

Tabel 1.1 Data Impor Metil Akrilat (kg/tahun)

Tahun	Total Impor (kg)	Total Impor (Ton)	%Pertumbuhan
2016	14978871	14978,871	0
2017	30466824	30466,824	103,3987
2018	30716342	30716,342	0,8190
2019	30410508	30410,508	-0,9957
2020	32330550	32330,55	6,3137
2021	34672847	34672,847	7,2448
2022	32892774	32892,774	-5,1339
2023	28787110	28787,11	-12,4820
2024	31605906	31605,906	9,7919
Rata - Rata Pertumbuhan			12,1063

(UN Comtrade, 2025)

I.2.1 Penentuan Kapasitas Produksi

Proyeksi nilai kebutuhan metil akrilat di Indonesia pada tahun 2028 dapat diperkirakan melalui data impor di Indonesia selama kurun waktu 2016 sampai 2024. Untuk mengetahui jumlah kapasitas produksi metil akrilat dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$m_1 + m_2 + m_3 = m_4 + m_5$$

Keterangan:

m_1 = Nilai impor tahun pabrik didirikan (ton/tahun)

m_2 = Produksi pabrik didalam negeri (ton/tahun)

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

m3 = Kapasitas pabrik yang akan didirikan (ton/tahun)

m4 = Nilai ekspor tahun pabrik didirikan (ton/tahun)

m5 = Nilai konsumsi dalam negeri tahun pabrik didirikan (ton/tahun)

Perhitungan persen pertumbuhan dapat digunakan cara sebagai berikut:

$$\% \text{Pertumbuhan (satu tahun)} = \frac{\text{nilai akhir} - \text{nilai awal}}{\text{nilai awal}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan data pada Tabel 1.1 diperoleh kenailkan impor per tahun adalah 12,1063 dan kenaikan eksport per tahun adalah 0%. Maka diasumsikan bahwa nilai impor pada tahun 2028 dapat tercukupi m1 = 0, lalu jumlah produksi, nilai konsumsi pada tahun 2028 dihitung dengan persamaan berikut:

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

m = perkiraan kebutuhan dalam negeri pada tahun ke-x (ton)

P = jumlah kebutuhan produk pada tahun terakhir (ton)

i = pertumbuhan rata-rata pertahun

n = selisih tahun yang diperhitungkan

Menghitung nilai konsumsi dalam negeri (m5) tahun 2024 adalah.

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

$$m5 = 31605,906 (1 + 12,1063)^{(2024-2028)}$$

$$= 932.586 \text{ ton/tahun}$$

$$= 1.000.000 \text{ ton /tahun (pembulatan)}$$

Kapasitas pabrik metil akrilat yang direncanakan 3,5% dari hasil perhitungan kebutuhan teoritis yakni 35.000 ton/tahun.



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

I.2.2 Produksi Metil Akrilat di Indonesia

Di Indonesia belum ada pabrik metil akrilat yang beroprasi sehingga tidak ada produksi di dalam negeri

I.2.3 Ekspor Metil Akrilat

Indonesia tidak mengekspor metil akrilat karena belum ada pabrik metil akrilat yang beroprasi di Indonesia.

I.2.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Katalis

Bahan baku pembuatan metil akrilat adalah asam akrilat dan methanol. Kedua bahan baku tersebut dapat dipenuhi dari dalam negeri yaitu asam akrilat diperoleh dari PT. Nippon Shokubai Indonesia (PT NSI) terletak di Cilegon, Banten. Dengan kapasitas 140.000 ton/ tahun yang mana merupakan produsen terbesar di Asia Tenggara untuk asam akrilat dan turunannya. Sedangkan bahan baku methanol dapat diperoleh di PT. Kaltim Methanol Indonesia yang terletak di Bontang, Kalimantan Timur yang mempunyai kapasitas produksi 660.000 ton/tahun. Sehingga dengan demikian bahan baku cukup tersedia dan mudah diperoleh.

I.3 Penentuan Lokasi Pabrik

Letak geografis suatu pabrik mempunyai pengaruh sangat besar terhadap keberhasilan perusahaan. Beberapa faktor dapat menjadi acuan dalam menentukan lokasi pabrik antara lain, penyediaan bahan baku, pemasaran produk, transportasi dan tenaga kerja. Berdasarkan tinjauan tersebut maka lokasi pabrik metil akrilat ini dipilih di Cilegon, Banten dengan pertimbangan sebagai berikut :

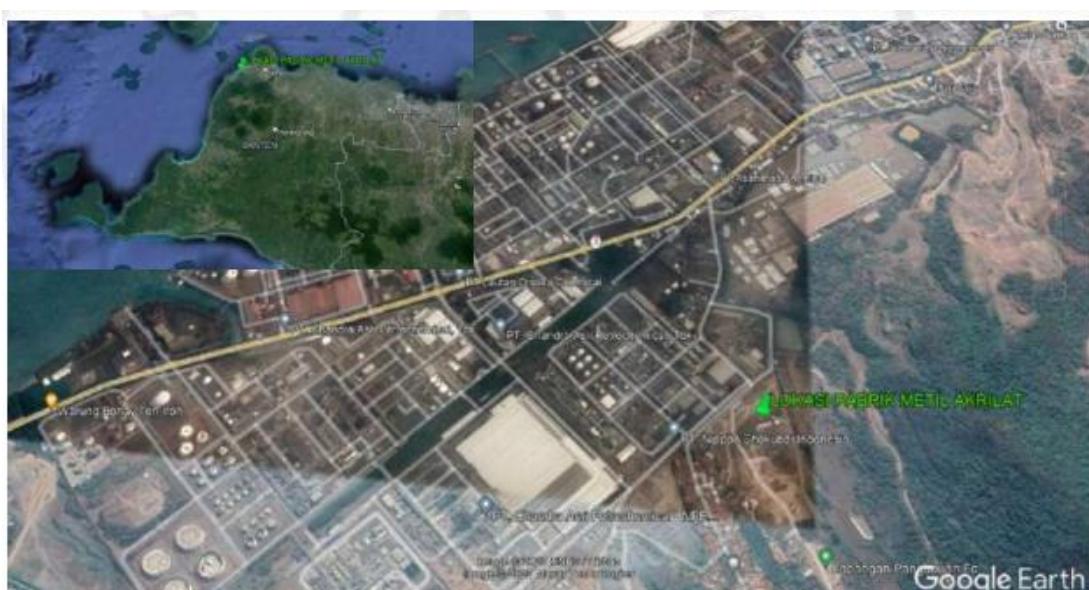
1. Dekat dengan pabrik dengan bahan baku yaitu PT. Nippon Shokubai Indonesia (NSI) penghasil asam akrilat, sedangkan methanol dari PT. Kaltim Methanol Industri, Kalimantan Timur.
2. Wilayah Cilegon termasuk salah satu Kawasan industri yang ditetapkan oleh pemerintah, sehingga permasalahan perijinan pendirian pabrik tidak menjadi masalah.



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

3. Pemasaran produk metil akrilat yang akan didirikan ditunjukkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, diantaranya akan dijual ke berbagai pabrik yang menggunakan metil akrilat sebagai bahan baku produksi polimer diantaranya PT. Shin-Etsu Polymer Indonesia, Karawang dan PT. Alfa Polimer Indonesia, Bandung.
4. Tersedianya sarana Transportasi yang memudahkan lalu lintas kegiatan produksi dan kemudahan distribusi juga dekat dengan laut sehingga transportasi lebih mudah, peta lokasi pabrik disajikan pada Gambar 1.2



Gambar 1.2 Lokasi Pabrik Metil Akril

I.4 Kegunaan Produk

Secara komersial metil akrilat dengan *grade* kemurnian minimum 98,5%, senyawa ini digunakan secara luas bahan tambahan pembuatan *surface coating*, tekstil, *adhesive* dan sebagai bahan baku pembuatan polimer yaitu polymetil akrilat. Secara presentase kegunaan metil akrilat dalam berbagai bidang adalah bahan pelapis (44%), adhesives (18%), tekstil (15%), acrylic fiber (9%), kertas (5%) dan (9%) untuk sebagainya (Ullman, 2005).



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

I.5 Sifat Fisik dan Kimia

I.5.1 Bahan Baku

1. Bahan Baku

a. asam akrilat ($CH_2CHCOOH$)

Sifat Fisika :

- Berat molekul : 72,06 kg/kgmol
- Titik didih : 139 °C
- Titik lebur : 13 °C
- Titik nyala : 48 °C
- Kelarutan : larutan sempurna dalam air
- Viskositas (20 °C) : 1,3 mPa.s
- Specific gravity : 1,05
- Autoignition Temperature : 374 °C
- pH : 1,0 - 2

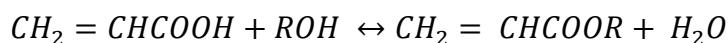
(Safety Data Sheet “ThermoFisher Scientific”, 2025)

Sifat kimia :

- Reaksi esterifikasi

Reaksi esterifikasi terjadi jika asam akrilat direaksikan dengan suatu alcohol membentuk ester dari asam akrilat dan air

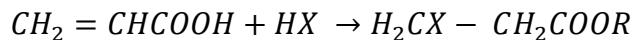
Reaksi :



- Reaksi adisi

Asam akrilat dapat diadisikan dengan halogen, hydrogen dan hydrogen sianida

Reaksi :



(Kirk Othmer, 1998)

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

b. Methanol (CH_3OH)

Sifat Fisika :

- Berat molekul : 32,04 kg/kgmol
- Titik didih : 64,7 °C
- Titik lebur : -98 °C
- Titik nyala : 9,7 °C
- Kelarutan : larutan sempurna dalam air
- Viskositas (20 °C) : 0,55 cP
- Specific gravity : 0,791
- Autoignition Temperature : 455 °C

(*Safety Data Sheet “ThermoFisher Scientific”, 2025*)

Sifat Kimia :

- Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi methanol dengan bantuan katalis $K_2Cr_2O_7, KMnO_4, Na_2Cr_2O_7$ menghasilkan formaldehid.

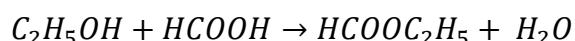
Reaksi :



- Reaksi esterifikasi

Reaksi esterifikasi antara methanol dengan asam organik akan membentuk ester dan air.

Reaksi :



- Reaksi substansi

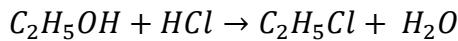
- Reaksi substansi antara molekul dengan HCl menggunakan bantuan katalis $ZnCl_2$ menghasilkan etil kloridan



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

Reaksi :



(Kirk Othmer, 1998)

I.5.2 Bahan Pendukung

a. Asam sulfat (H_2SO_4)

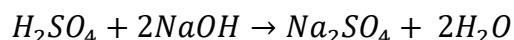
Sifat fisik :

- Berat molekul : 98,08 kg/kgmol
- Titik didih : 290 °C
- Titik lebur : 10 °C
- Kelarutan : larut sempurna dalam air
- Specific gravity : 1,84
- pH : 0,3

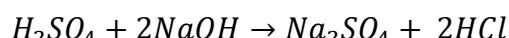
(Safety Data Sheet “ThermoFisher Scientific”, 2025)

Sifat kimia :

- Dengan basa membentuk garam dan air



- Dengan garam membentuk garam dan asam lain



(Kirk othmer, 1998)

I.5.3 Produk

a. Metil akrilat ($CH_2CHCOOCH_3$)

Sifat fisik :

- Berat molekul : 86,09 kg/kgmol
- Titik didih : 80 °C
- Titik lebur : -75 °C
- Titik nyala : -3 °C
- Kelarutan : 1,8 mL/ 100 g air



LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Metil Akrilat dari Asam Akrilat dan Metanol Dengan Proses Esterifikasi”

- Specific gravity : 0,956
- Autoignition temperature : 463 °C

(*Safety Data Sheet “ThermoFisher Scientific”, 2025*)

Sifat kimia :

- Bereaksi secara tak terkendali dengan oksidan kuat yang akan menyebabkan ledakan dan kebakaran.
- Mudah terpolarisasi pada suhu yang tinggi

(Kirk Othmer, 1998)