



## **BAB I PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Metil Metakrilat (MMA) merupakan senyawa ester tak jenuh dengan rumus molekul  $C_5H_8O_2$ . MMA memiliki gugus metakrilat yang dapat dipolimerisasi dan gugus ester reaktif, sehingga dapat digunakan dalam proses polimerisasi dan kopolimerisasi. MMA larut dalam air (1,5 g/100 ml air), larut dalam sebagian besar pelarut organik, dan memiliki volatilitas yang relatif rendah. MMA digunakan untuk memproduksi polimetil metakrilat (PMMA), bahan pembuatan pelapis, resin, perekat, cat, dan peralatan medis seperti semen bedah dan prostesis gigi. Beberapa pabrik yang membutuhkan MMA di Indonesia yaitu PT. Margacipta Wirasentosa & PT. Astari Niagara Internasional sebagai produsen lembaran dan kaca akrilik, PT BASF Indonesia & PT. Indochemical Citra Kimia sebagai produsen senyawa akrilik, PT. Diachem Resins Indonesia sebagai produsen resin akrilik dan PT. DOW Indonesia sebagai produsen emulsi akrilik (SEAIR, 2024).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2023, data kebutuhan Metil Metakrilat di Indonesia yang dilihat melalui data impor pada tahun 2019 hingga tahun 2023 mengalami kenaikan di setiap tahunnya. Pada tahun 2019 jumlah impor Metil Metakrilat di Indonesia menunjukkan pada angka 60.159,14 ton per tahun, sedangkan jumlah impor Metil Metakrilat pada tahun 2023 mencapai angka 74.112,07 ton per tahun. Kebutuhan Metil Metakrilat pada tahun 2027 dapat diperkirakan mencapai 82.304,82 ton per tahun. Kenaikan kebutuhan MMA di Indonesia akan semakin meningkat dengan meningkatnya angka pertumbuhan penduduk yang akan mempengaruhi kebutuhan rumah tangga, infrastruktur, medis, dan kebutuhan lain yang membutuhkan MMA. Angka kebutuhan MMA yang semakin meningkat akan menambah jumlah angka impor, dikarenakan Indonesia belum dapat memproduksi sendiri Metil Metakrilat (BPS, 2024).



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

---

Indonesia belum memiliki pabrik yang memproduksi Metil Metakrilat, kebutuhan Metil Metakrilat di Indonesia saat ini masih seluruhnya dipenuhi dengan cara mengimpor dari luar negeri. Pada perancangan pabrik Metil Metakrilat terdahulu oleh Sadik (2023) menggunakan proses *Direct Oxydative Esterification*. Pabrik ini memiliki kelebihan prosesnya yang lebih singkat dari metode proses lainnya, kemudian memiliki konversi 70% dan selektivitas 97%. Namun kekurangannya bahan baku yang digunakan yaitu Metakrolein tidak diproduksi di Indonesia sehingga harus mengimpor dari luar negeri. Sehingga untuk mengatasi ketersediaan bahan baku dan biaya tambahan impor di Indonesia proses pembuatan Metil Metakrilat digunakan bahan baku yaitu isobutanol untuk memproduksi isobutilena melalui proses dehidrasi, kemudian isobutilen dioksidasi untuk memproduksi metakrolein. Kelemahan dari pabrik ini yaitu proses menjadi lebih panjang dengan penambahan proses dehidrasi dan oksidasi isobutilen. Ditinjau dari kebutuhan isobutanol di Indonesia, isobutanol dapat diperoleh dari PT. Petro Oxo Nusantara yang berada di Kota Gresik, Jawa Timur dengan kapasitas produksi 50.000 ton per tahun, kemudian terdapat PT. Graha Jaya Pratama Kinerja (Jakarta) dengan kapasitas produksi 20.000 ton per tahun, PT. Tsalasa Jaya (Tangerang) dengan kapasitas 26.000 ton per tahun, dan PT Carsurin Tbk. (Jakarta) dengan kapasitas produksi 35.000 ton per tahun. Menurut Badan Pusat Statistik (2024), pada tahun 2023 Indonesia mengimpor isobutanol sebesar 5.600 ton, sedangkan jumlah ekspor isobutanol sebesar 14.000 ton. Dari angka impor diperkirakan akan meningkat pada tahun 2025 sebesar 8.000 ton per tahun. Menurut data-data tersebut maka isobutanol memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan Metil Metakrilat karena ketersediaannya yang cukup melimpah.

Penggunaan bahan baku dari dalam negeri akan meningkatkan produksi dalam negeri, mengurangi ketergantungan impor serta mampu memenuhi kebutuhan MMA di industri dalam negeri hingga mampu melakukan ekspor di masa yang akan datang. Pendirian pabrik Metil Metakrilat juga akan membuka lapangan kerja serta bagi SDM



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

---

di Indonesia untuk berkontribusi dalam pembangunan nasional. Selain itu, harapan dari didirikannya pabrik Metil Metakrilat ini yaitu:

1. Sebagai upaya untuk memenuhi permintaan kebutuhan Metil Metakrilat (MMA) di Indonesia, dan memacu pertumbuhan industri-industri produsen bahan baku MMA.
2. Sebagai Upaya pemanfaatan bahan baku Nasional yang melimpah seperti isobutanol untuk pemanfaatan produk Metil Metakrilat dengan kualitas yang lebih baik
3. Sebagai upaya untuk membuat lapangan kerja bagi SDM di lingkungan sekitar, serta tempat untuk mengembangkan SDM Indonesia.
4. Sebagai upaya Jika angka kebutuhan MMA di Indonesia sudah terpenuhi dan memungkinkan untuk melakukan ekspor sehingga meningkatkan devisa negara.

#### I.2 Kegunaan Metil Metakrilat

Metil metakrilat memiliki aplikasi yang beragam pada beberapa industri. Aplikasi metil metakrilat yang paling umum diketahui adalah sebagai bahan baku dari pembuatan polymethyl methacrylate (PMMA), dimana penggunaan PMMA sangat umum digunakan pada penutup lampu kendaraan, lensa optik, papan display yang memiliki resistensi UV, dan *medical device*. Metil metakrilat juga merupakan kunci bahan baku kunci untuk cat dan pelapis yang memiliki ketahanan dan resistensi terhadap cuaca yang bagus. MMA sebagai pelapis digunakan pada aplikasi arsitektura pada bangunan, jembatan, dan arsitektural lain yang punya nilai proteksi. Penggunaannya sebagai pelapis juga digunakan pada angkatan laut sebagai pelapis yang tahan terhadap air *saltwater*, radiasi UV, dan kerusakan akibat cuaca eksterm. Dalam aplikasi medik metil metakrilat digunakan pada operasi ortopedi sebagai *bone cement*, itu digunakan untuk mengikat sendi dan memperbaiki patah tulang, semen tersebut bercampur dan menyatu dalam tubuh dan dengan cepat mengeras serta menunjang

---



## **Pra Rancangan Pabrik**

### **“PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”**

---

stabilitas dan kekuatan tubuh. Metil metakrilat berfungsi sebagai metrik resin dalam produksi komposit yang diperkuat oleh serat dimana aplikasinya digunakan dalam industri militer, otomotif, dan konstruksi. Komposit dengan campuran MMA dikenal karena ringan, kuat dan tahan terhadap korosi (Slchem, 2023).

#### **I.3 Aspek Ekonomi**

Perkembangan industri Metil Metakrilat (MMA) di Indonesia berpotensi dapat meningkatkan perekonomian melalui pengurangan jumlah impor MMA dan peningkatan jumlah produksi produk dengan bahan baku dalam MMA. Berdasarkan data dari SEAIR (2024) beberapa pabrik yang membutuhkan MMA sebagai bahan baku dalam industrinya yaitu PT. Margacipta Wirasentosa (Banten) & PT. Astari Niagara Internasional (Banten) sebagai produsen lembaran dan kaca akrilik, PT BASF Indonesia (Jakarta) & PT. Indochemical Citra Kimia (Banten) sebagai produsen senyawa akrilik, PT. Diachem Resins Indonesia (Banten) sebagai produsen resin akrilik dan PT. DOW Indonesia (Cilegon) sebagai produsen emulsi akrilik. Hal tersebut memungkinkan karena potensi kegunaan MMA yang tinggi saat ini dan dapat diharapkan berkembang tiap tahunnya.

Di Indonesia belum ada pabrik yang memproduksi Metil Metakrilat, kebutuhan Metil Metakrilat di Indonesia saat ini masih seluruhnya dipenuhi dengan cara mengimpor dari luar negeri seperti China, USA, India, dan Thailand. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik kebutuhan MMA di Indonesia dapat dilihat dari data impor yang telah dilakukan Indonesia untuk MMA pada 5 tahun terakhir. Kebutuhan MMA di Indonesia dapat dikatakan mengalami kenaikan tiap tahunnya, data tersebut dapat dilihat dari tabel di bawah ini:



## Pra Rancangan Pabrik

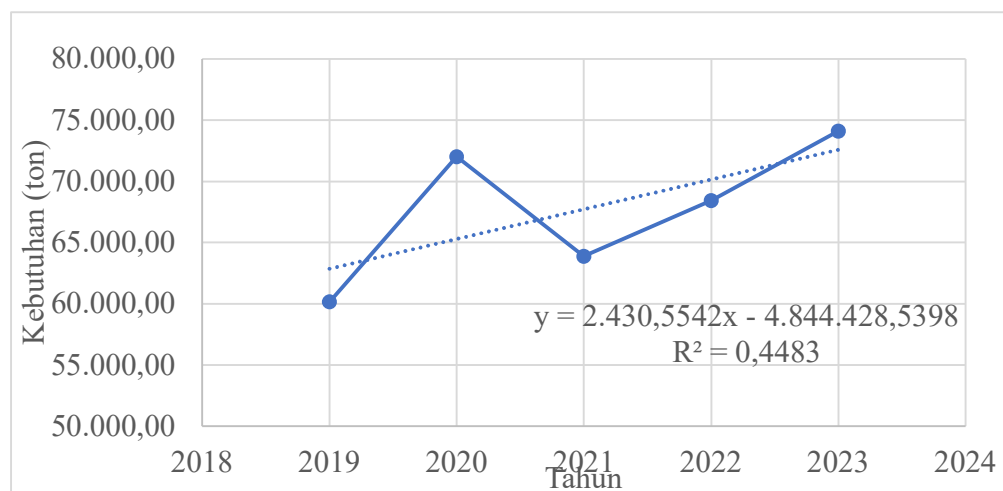
### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

**Tabel I.1 Data Impor Metil Metakrilat (MMA) di Indonesia**

No.	Tahun	Kebutuhan (ton)
1.	2019	60.159,14
2.	2020	72.025,85
3.	2021	63.884,90
4.	2022	68.425,53
5.	2023	74.112,07

(Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2024)

Berdasarkan tabel di atas, dapat dibuat grafik antara kebutuhan produk dengan tahun produksi.



**Gambar I.1 Grafik Impor Metil Metakrilat 2019 – 2023**

Berdasarkan grafik regresi linear di atas maka dapat diperoleh persamaan untuk mencari kebutuhan pada tahun tertentu sebagai variabel “x” :

$$y = 2.430,5542 x - 4.844.428,5398$$

Keterangan

y = Kebutuhan (ton/tahun)

x = Tahun ke-n

Rencana pendirian pabrik Metil Metakrilat dilakukan pada tahun 2027, sehingga kebutuhan pada tahun tersebut dapat diprediksi sebesar :



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

$$x = 2027$$

$$y = [2.430,5542 \times 2027] - 4.844.428,5398 \\ = 82.304,8244 \text{ ton}$$

Berdasarkan perkiraan kebutuhan MMA di atas dan pertimbangan atas ketersediaan bahan baku, maka kapasitas produksi Pabrik Metil Metakrilat akan diambil sebesar 60% dari kebutuhan di tahun 2027.

$$\text{Kapasitas Pabrik} = 60\% \times 82.324,8244 \text{ ton/tahun} \\ = 49.394,8946 \text{ ton per tahun} \\ = 50.000 \text{ ton per tahun.}$$

#### I.4 Ketersediaan Bahan Baku dan Pemasaran Produk

Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi Metil Metakrilat adalah isobutanol, methanol dan oksigen. Kebutuhan bahan baku seperti isobutanol, metanol, dan katalis alumina didapatkan dari industri pabrik dalam negeri. Berikut beberapa industri dalam negeri yang memproduksi bahan baku metil metakrilat:

Tabel I.2 Produsen Isobutanol

No.	Nama Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi
1	PT. Petro Oxo Nusantara	50.000	Gresik
2	PT. Carsurin Tbk.	35.000	Jakarta
3	PT. Graha Jaya Pratama Kinerja	20.000	Jakarta
4	PT. Tsalasa Jaya	26.000	Tangerang

(Sumber : Kementerian Perindustrian, 2024)



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

Tabel I.3 Produsen Metanol di Indonesia

No.	Nama Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi
1	PT. Cerdas Gemilang	21.000	Jakarta
2	PT. Pancasakti Putra Kencana	45.000	Tangerang
3	PT. Pertamina Patra Niaga	21.000	Banten

(Sumber : Kementerian Perindustrian, 2024)

Tabel I.4 Produsen Alumina di Indonesia

No.	Nama Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi
1	PT. Alumina metal Utama	265.000	Tangerang
2	PT. Xingfa Aluminium Indonesia	355.000	Banten

(Sumber : Kementerian Perindustrian, 2024)

Bahan baku pembuatan metil metakrilat akan dibeli dari lokasi terdekat dengan pendirian pabrik yang berada pada provinsi Banten, sehingga pabrik yang digunakan yaitu PT. Tsalasa Jaya untuk bahan baku isobutanol, PT Pancasakti Putra Kencana untuk bahan baku Metanol dan PT. Xingfa Aluminium Indonesia untuk bahan baku katalis alumina. Hasil produksi pabrik metil metakrilat dapat digunakan sebagai bahan baku industri cat, resin, alat-alat rumah tangga, kosmetik dan industri polimer, sehingga rencana penjualan pabrik metil metakrilat banyak dibutuhkan. Beberapa pabrik yang membutuhkan bahan baku metil metakrilat antara lain:



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

Tabel I.5 Pabrik dengan Bahan Baku Metil Metakrilat di Indonesia

Nama perusahaan	Produsen	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Chandra Asri Petrochemical	Resin Plastik	Cilgeon, Banten	700.000
PT. Lotte Chemical Titan Nusantara	Resin Plastik	Cilegon, Banten	340.000
PT. Polytama Propindo	Resin Plastik	Indramayu, Jawa Barat	180.000
PT. Margacipta Wirasentosa	Lembaran Akrilik	Tangerang, Banten	30.000
PT. Diachem Resins Indonesia	Resin Akrilik	Tangerang, Banten	12.500
PT. Astari Niagara Internasional	Lembaran Akrilik	Tangerang, Banten	43.000

(Sumber : Kementrian Perindustrian, 2024)

Tujuan pasar untuk produk MMA akan disasarkan pada pabrik-pabrik dari lokasi terdekat yaitu di sekitar Provinsi Banten. Pabrik yang membutuhkan MMA sebagai bahan baku intermediet adalah pabrik resin seperti PT. Chandra Asri Petrochemical dan PT. Lotte Chemical Titan Nusantara di Cilegon, PT. Diachem Resins Indonesia di Tangerang dan PT. Polytama Propindo di Indramayu Jawa Barat. Kemudian ada pabrik yang membutuhkan MMA sebagai bahan baku utama produk seperti pabrik lembaran akrilik, antara lain PT. Margacipta Wirasentosa dan PT. Astari Niagara Internasional di Tangerang. Jika dilihat dari beberapa pabrik yang membutuhkan MMA maka dapat disimpulkan pasar MMA di Provinsi Banten cukup banyak.



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

#### I.5 Sifat Bahan dan Produk

##### I.5.1 Bahan Baku Utama

###### 1. Isobutanol

###### a. Sifat Fisika

Rumus Molekul	: $C_4H_{10}O$
Fase	: Cair
Kemurnian	: 99,5%wt
Berat Molekul	: 74,12 g/mol
Titik didih	: 114 °C (225°F)
Titik Leleh	: -108°C (-162°F) T
Tekanan Uap (20°C)	: 1,3 kPa
Specific Gravity	: 0,808 – 0,814
Vapor Density	: 2,55

(PT. Petro Oxo,2024)

###### b. Sifat kimia

- Dapat didehidrasi menghasilkan isobutylene dan air

###### 2. Oksigen

###### a. Sifat Fisika

- Rumus molekul	: $O_2$
- Berat molekul	: 32 kg/kmol
- Wujud	: Gas
- Warna	: Tidak berwarna
- Titik didih	: -182,9°C
- Titik Beku	: -218,8°C
- Temperatur kritis	: -118,6°C
- Tekanan kritis	: 50,1357 atm
- Densitas pada 25°C	: 1,331 kg/m <sub>3</sub>

(SNI 0576, 2020)



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

---

#### b. Sifat Kimia

- Pengoksidasi yang sangat reaktif
- Pemisahan dari udara dengan cara liquifikasi dan distilasi

#### 3. Methanol (Grade AA)

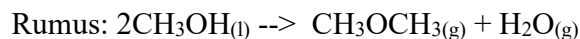
##### a. Sifat Fisika

- Rumus Molekul :  $\text{CH}_3\text{OH}$
- Wujud : Cair
- Kemurnian : 99,85%
- Warna : Tidak berwarna
- Berat Molekul : 32,042 kg/kmol
- Titik Beku :  $-97,68^\circ\text{C}$
- Titik Didih :  $64,6^\circ\text{C}$  (760 mmHg)
- Temperatur Kritis :  $239,49^\circ\text{C}$
- Tekanan Kritis : 79,9112 atm
- Densitas : 789.5790 kg/m<sup>3</sup>
- Spesific gravity pada  $20^\circ\text{C}$  : 0,792

(PT. Kaltim ,2024)

##### b. Sifat kimia

- Aroma ringan alkohol yang khas dan tidak berwarna
- Dapat didehidrasi dengan katalis asam untuk menghasilkan dimetil eter dan air



#### I.5.2 Bahan Baku Pendukung

##### 2) Katalis

- Rumus Molekul :  $\text{Pd/Al}_2\text{O}_3$
- Wujud : Padat



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

- Berat Molekul : 106,42 kg/m<sup>3</sup>
- Porositas Katalis : 0,3
- Masa Aktif : 3 bulan
- Luas Permukaan : 150 – 300 m<sup>2</sup>/g

(PT. Xingfa, 2022)

#### I.5.3 Produk Utama

##### 1) Metil Metakrilat

###### a. Sifat Fisika

- Rumus Molekul : C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>
- Wujud : Cair
- Warna : Tidak Berwarna
- Berat Molekul : 100,11 kg/kmol
- Titik Beku : - 48,2°C
- Titik Didih : 100,35°C
- Temperatur Kritis : 290,85°C
- Tekanan Kritis : 36,28 atm
- Densitas pada 30°C : 931,7573 kg/m<sup>3</sup>
- Viskositas pada 30°C : 0,512 cP

(SNI 06-2873-2023)

###### b. Sifat Kimia

Reaksi adisi pada ikatan rangkap karbon, saat penambahan hydrogen halida, hydrogen sianida, hydrogen sulfida, alkil amina, alkohol, mercaptan, phosphine atau fenol akan menghasilkan  $\beta$  yang tersubstitusi menjadi  $\alpha$ -metil propinat.

#### I.5.4 Produk Samping

##### 1) Air

###### a. Sifat Fisika

- Rumus Molekul : H<sub>2</sub>O



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

---

- Wujud : Cair
- Warna : Tidak Berwarna
- Berat Molekul : 18,015 kg/kmol
- Titik Beku : 0°C
- Titik Didih : 100°C
- Temperatur Kritis : 373,98°C
- Tekanan Kritis : 217,6659 atm
- Densitas : 998 kg/m<sup>3</sup>
- Viskositas : 0,35 mPa
- Tekanan Uap : 29,3 kPa

(SNI 01-6241-2022)

#### b. Sifat Fisika

- Satu molekul air tersusun atas dua atom hydrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen (H<sub>2</sub>O)
- Mempunyai sifat tidak berwarna
- Tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar yakni tekanan 100 kPa (1 bar) dan suhu 273,15 K (0°C)
- Mampu melarutkan banyak zat kimia lain seperti garam, gula, asam, dan beberapa jenis gas dan senyawa organik.



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

#### I.6 Faktor Utama

##### a. Penyediaan Bahan Baku

Sumber bahan baku adalah salah satu faktor penting dalam penentuan lokasi pabrik. Bahan baku utama dan pendukung dari pabrik metil metakrilat ini adalah isobutanol, metanol dan oksigen yang diperoleh dari beberapa pabrik yang berada di Indonesia.

Tabel I.8 Sumber Bahan Baku di Indonesia

Bahan	Nama Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)	Lokasi	Jarak dan waktu tempuh
Isobutanol	PT. Petro Oxo Nusantara	50.000	Gresik	889 km & 11 jam 35 menit
	PT. Graha Jaya Pratama Kinerja	20.000	Jakarta	105 km & 1 jam 53 menit
	PT. Tsalasa Jaya	56.000	Tangerang	93,5 km & 1 jam 43 menit
Metanol	PT. Cerdas Gemilang	21.000	Jakarta	129 km & 2 jam 28 menit
	PT. Pancasakti Putra Kencana	45.000	Tangerang	113 km & 2 jam 8 menit



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

	PT. Pertamina Patra Niaga	21.000	Banten	12 km & 1 jam 2 menit
Alumina	PT. Alumina metal Utama	265.000	Tangerang	109 km & 1 jam 40 menit
	PT. Xingfa Indonesia	355.000	Banten	10 km & 50 menit

(Sumber : Kementerian Perindustrian, 2024)

Bahan baku utama seperti isobutanol, metanol dan oksigen serta bahan baku pendukung seperti alumina yang diprioritaskan dibeli adalah dengan jarak tempuh yang singkat agar menghemat biaya transportasi maupun mempermudah komunikasi kedua belah pihak, sehingga untuk isobutanol dipilih dari pabrik PT. Tsalasa Jaya, oksigen dari udara bebas, metanol dari pabrik PT. Pertamina Patra Niaga, dan bahan baku pendukung berupa katalis alumina dari pabrik PT. Xingfa Aluminium Indonesia.

#### b. Pemasaran Hasil Produksi

Kawasan Cilegon merupakan kawasan industri yang cukup besar. Metil metakrilat dapat dengan mudah didistribusikan ke industri yang membutuhkan MMA seperti industri kaca, plastik, polimer, ataupun konstruksi. Lokasi pabrik juga berdekatan dengan jalan raya dan berada di tepian laut. Posisi ini mempermudah distribusi MMA baik dari jalur darat maupun jalur laut. Pemasaran produk MMA dapat dilakukan oleh beberapa pabrik :



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

Tabel I.10 Pabrik dengan Bahan Baku Metil Metakrilat di Indonesia

Nama perusahaan	Produsen	Lokasi	Jarak dan Tempuh Waktu	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Chandra Asri Petrochemical	Resin Plastik	Cilgeon, Banten	16 km & 30 menit	700.000
PT. Lotte Chemical Titan Nusantara	Resin Plastik	Cilegon, Banten	16 km & 30 menit	340.000
PT. Margacipta Wirasentosa	Lembaran Akrilik	Tangerang, Banten	73 km & 1 jam 12 menit	30.000
PT. Diachem Resins Indonesia	Resin Akrilik	Tangerang, Banten	65 km & 1 jam 3 menit	12.500
PT. Astari Niagara Internasional	Lembaran Akrilik	Tangerang, Banten	73 km & 1 jam 11 menit	43.000

(Sumber : Kementerian Perindustrian, 2024)

Prioritas utama sasaran penjualan produk metil metakrilat berada pada pabrik yang dekat dengan produksi, sehingga target utama penjualan berada pada pabrik dikawasan banten seperti PT. Diachem Resins Indonesia, PT. Astari Niagara Internasional, PT. Margacipta Wirasentosa, PT. Lotte Chemical Titan Nusantara, dan PT. Chandra Asri Petrochemical.

#### c. Harga Tanah

Harga tanah merupakan salah satu faktor penting yang sangat berpengaruh terhadap pemilihan lokasi pendirian pabrik. Pabrik Metil Metakrilat ini



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

direncanakan didirikan untuk jangka panjang, sehingga apabila biaya tanah tergolong murah maka akan memudahkan perusahaan dalam melakukan perluasan lahan pabrik. Harga tanah pada Kawasan Cilegon dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel. I.11 Harga Tanah Kawasan Cilegon

Tahun	Harga Tanah per m <sup>2</sup>
2020	2.210.000
2021	2.260.000
2022	2.330.000
2023	2.420.000
2024	2.250.000

Pabrik metil metakrilat ini direncanakan beroperasi pada tahun 2027, sehingga dengan masa konstruksi 2 tahun maka pembelian tanah di Kawasan Cilegon dilakukan pada tahun 2025. Berdasarkan Tabel VIII.1, dengan menggunakan persamaan regresi linier, diperkirakan pada tahun 2025 harga tanah di Kawasan Cilegon yaitu sebesar Rp 2.566.000 m<sup>2</sup>.

#### d. Tenaga Listrik

Ketersediaan listrik dan bahan bakar terhadap kelangsungan operasi pada sebuah industri merupakan salah satu faktor penting dalam pengoperasian alat serta penerangan, sehingga akan dibutuhkan tenaga listrik dan bahan bakar dalam jumlah besar untuk memaksimalkan operasional pabrik metil metakrilat ini. Kawasan Cilegon menggunakan pembangkit listrik tenaga gas dan uap (PLTGU) yang berkualitas dengan emisi rendah sehingga dapat memberikan supply listrik secara kontinyu dalam mendukung produksi dan operasional industri di kawasan tersebut.



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

Tabel I.12 Ketersediaan Listrik di Kawasan Cilegon

Kebutuhan Listrik	Sumber Tenaga Listrik	Pertimbangan	Kebutuhan Listrik	Ketersediaan Listrik
Alat Proses dan Utilitas	Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) PT. Krakatau Chandra Energi	<ul style="list-style-type: none"><li>Fasilitas yang telah disediakan lebih efektif, efisien, dan ekonomis.</li><li>meminimalisir dampak negatif terhadap lingkungan</li><li>Pasokan listrik akan selalu tersedia dan tegangannya akan lebih terjamin tanpa khawatir terjadi pemadaman listrik.</li></ul>	819,108 kWh (8 MW per tahun)	120 MW (1 tahun)
Kantor dan Penerangan	Perusahaan Listrik Negara (PLN)	<ul style="list-style-type: none"><li>Pasokan listrik stabil</li><li>Harga listrik yang kompetitif</li></ul>	64,61 kWh (0,5117 MVA per tahun)	240 MVA (1 Tahun)



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

---

Menurut PLN UID Banten rata-rata pemadaman listrik bergilir berlangsung selama 2-5 jam dan sebelum terjadi pemadaman listrik, pihak PLN akan terlebih dahulu menginformasikan kepada perusahaan 2 atau 3 hari sebelum terjadi pemadaman listrik. Pada pabrik metil metakrilat ini akan disediakan 1 buah genset dan 1 cadangan dengan kapasitas 1000 kW untuk menjaga agar pasokan listrik pabrik tetap lancar dan mengantisipasi adanya pemadaman listrik secara spontan selama 12 jam.

e. Sumber Air

Sumber air merupakan *resource* yang penting dalam sebuah pabrik. Air dalam sebuah pabrik digunakan dalam beberapa proses seperti pembuatan steam, sebagai air proses dan air pendingin. Maka pendirian sebuah pabrik juga harus mempertimbangkan letak pabrik dengan sumber air. Pabrik MMA yang akan didirikan berada di pesisir pantai Tanjung Lawas. Air dari pantai ini akan digunakan sebagai fasilitas untuk menunjang utilitas pabrik. Air yang akan digunakan dalam utilitas pabrik harus memenuhi standar penggunaannya masing-masing. Sumber air dari pantai Tanjung Lawas perlu dilakukan proses *pre-treatment* atau pengolahan terlebih dahulu agar sesuai dengan standar dan dapat digunakan dalam pabrik sebagai air proses, pendingin, dan juga membuat steam.

f. Letak Geografis dan iklim

Letak pabrik harus cukup jauh dari bangunan dan juga tempat keramaian. Kemungkinan terjadinya kebakaran, banjir, bencana alam, ledakan, dan lainnya juga harus dipertimbangkan agar dapat dilakukan tindakan jika terjadi sesuatu yang tidak diinginkan. Kota Cilegon merupakan dataran rendah dengan ketinggian antara 0 – 553 meter diatas permukaan laut, terletak pada posisi 5°52'24" – 6°04'07" LS dan 105°54'05" – 106°05'11" BT. Berdasarkan undang-undang nomor 15 tahun 1999 luas wilayah Kota Cilegon terdiri dari daratan seluas 175,51 km<sup>2</sup> termasuk 5 (lima) pulau yaitu pulau Merak Besar, Merak Kecil, Pularida, Tempurung, dan Pulau Ular. Luas laut yang menjadi kewenangan Kota Cilegon sekitar 185 km<sup>2</sup>



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

dengan garis pantai sepanjang 25 km. Secara geografis Kota Cilegon berbatasan dengan Selat Sunda disebelah barat dan Kabupaten Serang di utara, timur, dan selatan. Jenis tanah di wilayah Kota Cilegon terdiri dari jenis tanah aluvial, grumosol, mediteran merah dan litosol. Kondisi topografi pada Kota Cilegon bervariasi pada kemiringan 0 – 2%, 3 – 15%, dan 16 – 40%. Pada lokasi pendirian pabrik MMA berada pada pesisir pantai barat dengan kemiringan antara 0,2% dan 2-7%. Adanya kemiringan pada lahan ini diatasi dengan cara pengerukan tanah karena pabrik metil metakrilat ini didirikan pada kondisi lahan yang datar. Tanah hasil pengerukan akan digunakan untuk menutupi lahan-lahan yang cekung agar berada pada ketinggian tanah yang sama.

Berdasarkan Laporan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) wilayah Cilegon pada tahun 2024, dalam kurun waktu 5 tahun terakhir tidak terjadi bencana alam seperti gempa bumi, banjir bandang, dan tanah longsor sehingga diperkirakan pada pendirian pabrik metil metakrilat yang mulai konstruksi tahun 2025 hingga mulai beroperasi tahun 2027 dan seterusnya diharapkan tidak terjadi bencana alam. Berdasarkan Data iklim kabupaten Banten yang termasuk ke dalam iklim tropis dengan temperatur rata-rata sebesar 26,9 – 28,4 °C, dengan rata-rata curah hujan 152,8 mm<sup>2</sup>/tahun dan kecepatan angin rata-rata sebesar 1,842 m/s.

## I.7 Faktor Khusus

### a. Tenaga Kerja

Sumber tenaga kerja di suatu merupakan hal yang sangat penting dalam membangun pabrik di suatu wilayah. Wilayah/daerah dengan sumber tenaga kerja yang banyak dan memadai menjadi target dalam pembangunan suatu pabrik, karena akan lebih mudah menggunakan tenaga kerja di daerah terkait daripada dari daerah lain. Tenaga kerja yang kualitas yang memadai dapat dilihat dari tingkat pendidikan dari masyarakat di daerah tersebut. Tingkat pendidikan di daerah Cilegon dapat dilihat pada tabel di bawah.



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

Tabel I.13 Tingkat Pendidikan Terakhir Masyarakat Cilegon Tahun 2023

Tingkat Pendidikan	Satuan	Jumlah Tahun 2023
SD	Orang	36
SMP	Orang	73
SMA/MA/SMK	Orang	2751
D1 - DIII	Orang	140
S1 – S3	Orang	479

(Sumber : Data Statistik Sektorial 2023)

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa jumlah penduduk dengan tingkat pendidikan SMA/MA/SMK merupakan yang tertinggi, disusul berikutnya dengan tingkat pendidikan S1-S3 kemudian D1-DIII. Kualitas SDM di wilayah Cilegon cukup untuk memenuhi spesifikasi tenaga kerja biasa hingga tenaga kerja ahli. Tenaga kasar yang dapat direkrut dari warga-warga sekitar lokasi pabrik adalah dari tingkat pendidikan SMA/MA/SMK, D1–DIII & S1-S3. Tenaga kerja di bidang Administrasi, Manajemen, Kepala bagian Operator, Teknisi, *Engineer*, *Supervisor*, *Quality Control* (QC), tenaga medis dan proses akan direkrut sebesar 40% dari tingkat pendidikan S1-S3 di wilayah setempat . Tenaga kerja pada bagian teknisi dan operator akan direkrut sebesar 30% dari tingkat pendidikan D1-D3 warga setempat. Pada bagian kebersihan, keamanan dan transportasi akan direkrut sebesar 20% dari tingkat pendidikan SMA/MA/SMK warga setempat.

Sistem ketenagakerjaan pada pabrik Metil Metakrilat ini yaitu dengan melakukan proses rekrutmen kepada para calon karyawan dilanjutkan dengan proses seleksi. Proses seleksi terdiri dari seleksi administrasi, tes kemampuan, psikologi dan wawancara (*interview*). Melalui beberapa tahapan tersebut perusahaan akan mengetahui keahlian (*skill*) dan masing-masing karyawan. Tes psikologi dilakukan untuk mengetahui kepribadian, logika berpikir, kemampuan verbal dan kategorisasi nilai IQ calon pekerja dengan minimal nilai 90 dari setiap calon karyawan. Serangkaian seleksi ini dilakukan sehingga karyawan dapat ditempatkan sesuai dengan bidang keahliannya. Serangkaian pelatihan juga akan



## Pra Rancangan Pabrik

### “PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”

dilakukan untuk para Trainer dalam *Training of Trainer* (TOT) agar saat karyawan yang telah lolos dalam seleksi akan dapat langsung mengikuti pelatihan pada bidangnya masing-masing oleh para Trainer yang telah dibekali dalam TOT. Karyawan yang telah diterima dalam perusahaan akan menerapkan sistem kontrak kerja. Hal ini dikarenakan kontrak kerja bersifat mengikat dan dapat menjamin seluruh pihak yang terlibat untuk melakukan kewajiban masing masing serta mendapatkan haknya, sehingga dapat meminimalisir adanya resiko perselisihan kerja antara pihak yang terlibat. Kontrak kerja pada pabrik MMA ini memiliki batas waktu selama 1-2 tahun, dengan syarat menjadi pegawai tetap sekurang-kurangnya menjalani masa kerja selama 3 tahun, mengikuti UU No. 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja.

Keberhasilan suatu pabrik juga akan terlihat dari hubungan yang baik antara perusahaan dan karyawan. Hubungan yang baik tersebut dapat dapat tercipta dengan memberikan fasilitas yang menunjang kesejahteraan perkerja, salah satunya adalah dalam pengupahan yang disesuaikan dengan Upah Minimum Regional (UMR) setempat. Untuk menentukan pengupahan di dalam perusahaan maka harus mengetahui terlebih dulu UMR di wilayah berdirinya perusahaan, UMR tenaga kerja wilayah Cilegon dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel I.14 Upah Minimum Regional Kota Cilegon 2020 - 2024

Tahun	Nomor Surat Keputusan	UMR
2020	561/Kep.320-Huk/2019	Rp 4.246.081,42
2021	561/Kep.272-Huk/2020	Rp 4.309.772,64
2022	561/Kep.282-Huk/2021	Rp 4.340.254,18
2023	561/Kep.305-Huk/2022	Rp 4.567.222,94
2024	561/Kep.293-Huk/2023	Rp 4.815.102,80

(Sumber : Surat Keputusan Gubernur Banten)

Berdasarkan tabel di atas, digunakan metode regresi linear untuk memperkirakan UMR Kote Cilegon pada tahun 2027 yaitu sebesar Rp 4.464.696,2.



## **Pra Rancangan Pabrik**

### **“PABRIK METIL METAKRILAT DENGAN PROSES DEKOMPOSISI ISOBUTANOL”**

---

Semua tenaga kerja juga akan mendapatkan yang menunjang kesejateraan pekerja antara lain asuransi kesehatan, pengobatan gratis di perusahaan, pemeriksaan kesehatan setiap tahun, tunjangan, dan cuti kerja.