

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang. Kebutuhan bahan – bahan kimia untuk industri – industri di negara Indonesia juga semakin meningkat, tetapi pabrik kimia di negara Indonesia sangat sedikit. Hal tersebut menyebabkan peningkatan impor bahan – bahan kimia dari luar negeri (Oktaviani and Djamaluddin 2020). Perkembangan industri sangat berpengaruh pada pertumbuhan ekonomi di dalam negara Indonesia. Negara Indonesia juga dituntut untuk mampu bersaing dengan negara – negara lain dalam bidang industri dan sektor industri kimia (Steven 2019). Hal ini memegang peranan penting dalam memajukan perindustrian di negara Indonesia. Salah satu kategori suatu negara dikatakan sebagai negara maju adalah dari sektor industri.

Indonesia pada jaman sekarang ini sedang melakukan berbagai upaya untuk mengubah dari negara berkembang menjadi negara maju. Salah satu sektor industri yang memegang peranan penting dalam kemajuan dari negara Indonesia adalah industri bahan kimia (Jeshika 2019). Industri bahan kimia saat ini menjadi tumpuan bagi masa depan negara ini Indonesia. Pertumbuhan industri bahan kimia merupakan bagian dari usaha pembangunan ekonomi jangka panjang yang bertujuan untuk menciptakan struktur ekonomi yang seimbang dan kokoh (Indonesia 2022). Hal ini juga didukung oleh sumber daya alam dan sumber daya manusia yang sangat berlimpah di negara Indonesia. Perkembangan industri metil klorida ini akan meningkatkan kebutuhan bahan kimia yang digunakan sebagai pendukung proses produksi.

Pendirian metil klorida ini didukung dengan adanya bahan baku yang berasal dari dalam negeri. Pembuatan metil klorida dibuat dari bahan metanol dan asam klorida, bahan – bahan tersebut dapat diambil dari pabrik metanol dan pabrik yang menghasilkan asam klorida. Di samping itu pendirian pabrik metil klorida dapat mendorong pertumbuhan dan perkembangan industri – industri lainnya dan dapat menyerap sebagian tenaga kerja di negara Indonesia.

Metil klorida atau sering disebut klorometan adalah salah satu bahan kimia yang sangat penting bagi industri kimia di negara Indonesia. Metil klorida merupakan senyawa klorometana selain metilen klorida dan karbon tetraklorida. Metil klorida adalah senyawa organik dengan rumus molekul  $\text{CH}_3\text{Cl}$ . Metil klorida merupakan salah satu bahan kimia yang digunakan untuk bahan baku maupun bahan penunjang didalam industri kimia. Penggunaan terbesar metil klorida pada tahun 2011 terdapat pada industri polimer silikon yaitu sebesar 84% dari total kebutuhan dan sisanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan metil selulosa, *buthyl rubber*, dan refrigerant (Lone et al. 2020).

Metil klorida dapat diproduksi dengan proses hidroklorinasi fase gas metanol, sehingga bahan baku utama dari metil klorida adalah metanol dan asam klorida. Metanol dan asam klorida merupakan bahan kimia yang memiliki harga murah, oleh karena itu akan lebih menguntungkan jika dijadikan sebagai bahan baku untuk membuat metil klorida. Metil klorida merupakan pelarut yang harganya lebih mahal. Penggunaan proses hidroklorinasi dari metanol akan lebih menguntungkan jika produk yang diinginkan hanya metil klorida dan dengan kapasitas pabrik yang kecil.

Pabrik metil klorida dengan proses hidroklorinasi dapat dirancang karena limbah yang dihasilkan sangat sedikit dan tidak mencemari lingkungan. Hal ini disebabkan dalam produksinya tidak ada bahan samping atau limbah yang secara langsung dibuang (Li et al. 2020). Selain dari metil klorida akan dihasilkan juga bahan kimia lainnya seperti kloroform, karbon tetraklorida, dan asam klorida yang semuanya dapat dijual. Pada produksi metil klorida tidak terdapat bahan samping atau limbah yang berbahaya sehingga efek buruk terhadap lingkungan dan makhluk hidup disekitar pabrik dapat dicegah.

## **I. 2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk**

Berikut ini merupakan uraian lengkap berkaitan dengan sifat kimia dan fisika dari bahan baku dan produk. Dimana sebagai produk yaitu metil klorida sdangkan sebagai bahan baku yaitu metanol dan asam klorida dengan bahan pembantu adalah gamma alumina.

### I.2.1. Asam Klorida

Asam klorida adalah larutan akuatik dari gas hidrogen dari gas hidrogen klorida. Asam klorida merupakan asam anorganik kuat yang digunakan dalam berbagai proses industri. Rumus molekul dari senyawa ini adalah HCl. Senyawa ini cukup bersifat korosif terhadap logam, garam besi, dan peroksida. Senyawa ini biasanya digunakan untuk pembersih rumah, produksi gelatin, dan aditif makanan. Asam klorida pekat dapat melarutkan banyak jenis logam dan menghasilkan logam klorida dan gas hidrogen (Killeinda, Suka, and Suprihatin 2015).

**Tabel I.1. Sifat Fisika dan Kimia HCl**

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	HCl
Berat molekul	36,5 g/mol
Titik didih	-85,05°C
Titik Lebur	-114,2°C
Warna	Tidak Berwarna
Densitas	1,268 g/ml (25°C)
Viskositas	0,0156
Kelarutan	Larut dalam air
Tekanan kritis	82,5 atm
Temperatur kritis	51,55°C

### I.2.2. Metanol

Metanol atau metil alkohol merupakan bahan kimia cair dengan warna bening yang banyak digunakan untuk beberapa industri seperti plastik, cat, kosmetik, dan bahan bakar karena memiliki nilai oktan yang tinggi. Pada industri bahan kimia metanol digunakan untuk menghasilkan aditif bahan bakar, asam asetat, dan metil. Rumus molekul dari senyawa ini adalah CH<sub>3</sub>OH, senyawa ini memiliki sifat larut dalam air dan mudah terurai namun beracun. Senyawa ini terdiri dari gugus metil (CH<sub>3</sub>) yang dihubungkan dengan gugus hidroksil (OH). Metanol merupakan senyawa paling sederhana dari komponen organik kelompok alkohol (Dalena et al. 2018).

**Tabel I.2. Sifat Fisika dan Kimia Metanol**

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	CH <sub>3</sub> OH
Berat molekul	32,04 g/mol
Titik didih	64,5°C
Titik lebur	-97,8°C
Warna	Tidak berwarna
Densitas	0,792 g/ml (20°C)
Viskositas	0,8 cP (20°C)
Kelarutan	Larut dalam air
Tekanan kritis	78,5 atm
Temperatur kritis	239,4 °C

### I.2.3. $\gamma - Al_2O_3$

Bahan pembantu yang digunakan adalah gamma alumina, gamma alumina merupakan suatu bahan yang penting digunakan dalam berbagai bidang seperti sebagai katalis katalisator substrat didalam industri otomotif dan petroleum. Gamma alumina memiliki ukuran sekitar 1 – 4 mm (The OSHA Standard 29 2012).

**Tabel I.3. Sifat Fisika dan Kimia  $\gamma - Al_2O_3$**

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	$\gamma - Al_2O_3$
Berat molekul	101,96 g/mol
Bentuk	Padat <i>spheris</i>
Surface area	600 – 800 m <sup>2</sup> /g
Warna	putih
Densitas	0,8 g/ml
Porositas	0,4

### I.2.4. Produk

Produk yang dihasilkan dari bahan baku berupa metanol dan asam klorida adalah metil klorida. Metil klorida adalah salah satu senyawa klorometana yang

banyak digunakan dalam proses industri seperti produk konsumsi kosmetik, auto polishes, pelitur furniture, dan lapisan kertas (Yandrapu and Kanidarapu 2021).

**Tabel I.4. Sifat Fisika dan Kimia Metil Klorida**

Sifat Fisika dan Kimia	Parameter
Rumus molekul	CH <sub>3</sub> Cl
Berat molekul	50,488 g/mol
Titik didih	-24,2°C
Titik lebur	-97,7°C
Warna	Tidak berwarna
Densitas	0,921 g/ml (20°C)
Viskositas	0,244 cp (20°C)
Tekanan kritis	65,9 atm
Temperatur kritis	143°C

### **I. 3. Kegunaan dan Keunggulan Produk**

Metil klorida merupakan bahan yang sering digunakan dalam kehidupan sehari – hari maupun dalam kegiatan industri. Penggunaan metil klorida dalam skala besar adalah untuk produksi dimetil diklorosilane dan senyawa organosilikon yang digunakan untuk perekat, bahan sealan, pelumas, obat – obatan, dan isolasi termal serta listrik dalam industri. Metil klorida juga digunakan sebagai bahan dalam pembuatan metil selulosa yang kemudian digunakan sebagai pengemulsi pada kosmetik dan makanan (Wang et al. 2021). Kegunaan lain dari metil klorida dapat digunakan sebagai anestetik lokal (obat bius lokal) untuk meredakan rasa sakit pada pasien yang akan dioperasi. Jaman dahulu metil klorida ini banyak digunakan sebagai gas pendingin (refrigerant) pada kulkas dan AC, tetapi penggunaannya telah dihentikan karena dampak buruknya berupa kerusakan lapisan ozon.

## I. 4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisis Pasar

### I.4.1. Analisis Pasar

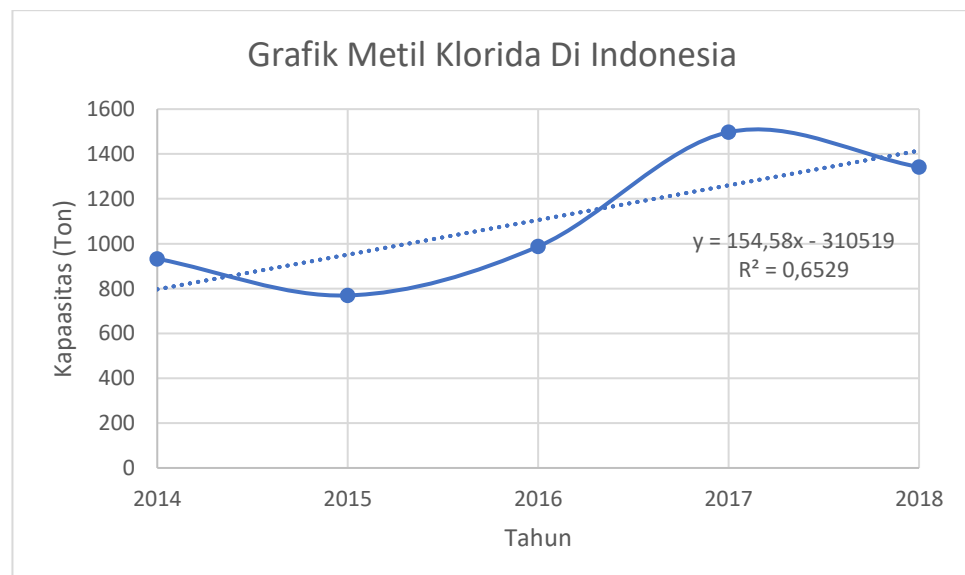
Di negara Indonesia belum ada pabrik atau produsen metil klorida, maka dari itu memenuhi kebutuhan akan metil klorida, negara Indonesia melakukan impor metil klorida untuk memenuhi kebutuhannya. Kebutuhan akan metil klorida di Indonesia dari tahun 2014 – 2018 sebagai berikut :

**Tabel I.5. Jumlah Impor Metil Klorida Tahun 2014 sampai 2018**

Tahun	Jumlah (Ton/Tahun)
2014	932,756
2015	769,247
2016	987,562
2017	1497,072
2018	1341,722

(sumber : Badan Pusat Statistik Indonesia)

Dari data diatas, dilakukan perhitungan regresi linear jumlah impor metil klorida dari tahun 2014 – 2018, didapatkan grafik :



Gambar I.1. Hubungan antara Jumlah Impor Metil Klorida terhadap Tahun

Dari grafik linear didapatkan :

$$y = 154,58x - 310519$$

Dimana x menunjukkan tahun impor dan y menunjukkan kapasitas impor dalam ton/tahun. Dengan menggunakan persamaan diatas, dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan impor metil klorida pada tahun 2026

$$y = 154,58 (2026) - 310519$$

$$y = 2660,08 \text{ ton}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan kebutuhan impor metil klorida pada tahun 2026 sebesar 2660,08 ton.

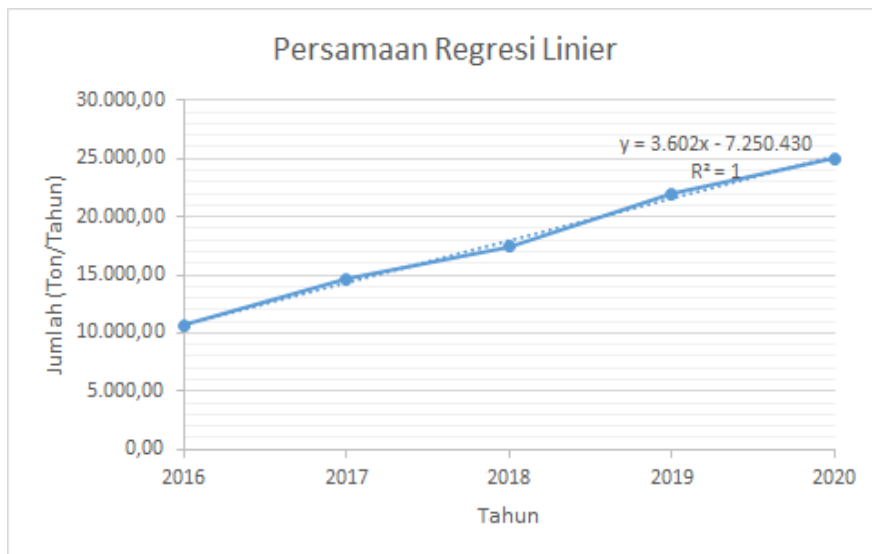
#### **I.4.2. Kebutuhan Metil Klorida di Negara Asia**

Untuk menentukan kapasitas produksi metil klorida maka dilakukan perbandingan terhadap kebutuhan produksi dalam negeri dan ekspor ke negara Asia. Kebutuhan Metil Klorida di Negara Asia dapat dilihat dari Tabel I.6.

**Tabel I.6.** Data Kebutuhan Metil Klorida di Negara Asia

<b>Tahun</b>	<b>Jumlah (Ton/Tahun)</b>
2016	10.643,47
2017	14.677,60
2018	17.389,20
2019	21.937,18
2020	25.022,51

(Sumber : Undata, 2020)



Gambar I.2. Grafik Kebutuhan Metil Klorida Di Negara Asia

Dari grafik linear didapatkan :

$$y = 3.602x - 7.250.430$$

Dengan menggunakan persamaan diatas, dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan impor metil klorida pada tahun 2026

$$y = 3.602 (2026) - 7.250.430$$

$$y = 47.222 \text{ ton}$$

Maka dapat diketahui bahwa kebutuhan metil klorida di tahun 2026 akan sebesar 47.222 ton untuk negara – negara di Asia, antara lain Thailand, China, India, Singapura, dll.

Berdasarkan data – data sebelumnya, diketahui bahwa kebutuhan metil klorida di negara Indonesia dari hasil regresi linear adalah sebesar 2660,08 ton. Di negara Indonesai belum memiliki produsen metil klorida sehingga seluruh kebutuhan konsumsi metil klorida dipenuhi dengan melakukan impor dari negara lain. Berdasarkan hal tersebut, kapasitas produksi ditentukan dengan menggunakan pendekatan kebutuhan di impor pada tahun 2026. Dasar penentuan kapasitas produksi tersebut untuk mengurangi jumlah impor metil klorida dengan adanya pendirian pabrik dalam negeri yang didukung dengan adanya bahan baku yang telah diproduksi didalam negeri dan akan diekspor ke negara – negara di kawasan Asia yang juga membutuhkan



metil klorida. Berdasarkan kebutuhan impor dan kapasitas produksi metil klorida dari berbagai negara, maka diambil kapasitas produksi untuk pra rencana pabrik metil klorida pada tahun 2026 sebesar 22.000 ton/tahun. Perkiraan tersebut bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan metil klorida didalam negeri karena pada tahun 2026 Indonesia membutuhkan metil klorida sebesar 2660,08 ton dan bisa melakukan eksport sebesar 88% ke negara – negara Asia seperti Thailand, China, India, Singapura, dll.

#### **I.4.3. Kebutuhan Bahan Baku**

Bahan baku yang dipergunakan dalam pembuatan metil klorida adalah asam klorida dan metanol. Kedua bahan baku yang dibutuhkan dapat disuplai dari dalam negeri. Di negara Indonesia terdapat PT. Kaltim Methanol Industry yang merupakan satu – satunya produsen metanol yang berada di negara Indonesia (Rachmawati, Mahfud, and Maulana 2021). PT. Kaltim Methanol Industry berlokasi di kota Bontang, Kalimantan Timur. PT. Kaltim Methanol Industry dapat memproduksi metanol sebesar 660.000 ton. Sedangkan asam klorida dapat disuplai dari pabrik PT. Asahimas, pabrik PT. Asahimas bertempat di Banten (ANGGAENI 2020). Pabrik ini memiliki kapasitas produksi asam klorida sebesar 67.000 ton.