

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Metil Klorida adalah suatu senyawa yang dikenal juga dengan sebutan klorometana dengan rumus molekulnya CH_3Cl . Senyawa ini merupakan salah satu senyawa yang kebutuhannya meningkat setiap tahunnya. Metil Klorida dikenal juga sebagai bahan intermediate yang digunakan sebagai bahan baku dasar untuk produksi barang – barang produksi di Indonesia maupun luar negeri. Metil klorida banyak digunakan sebagai bahan baku silikon, dunia pertanian, butil karet, katalis pada industri karet dan lain sebagainya.

Metil Klorida pada suhu dan tekanan ruangan memiliki wujud fisik berupa gas tak berwarna dengan aroma yang sangat samar serta memiliki rasa yang manis. Jutaan kilogram Metil Klorida diproduksi secara alami setiap hari, utamanya di tengah samudra. Metil Klorida didistribusikan secara komersial dengan fase *Liquid*. Zat ini dapat tercampur dengan berbagai pelarut organik dan sedikit larut dalam air. Metil Klorida dalam bentuk *Liquid* yang kering memiliki sifat yang stabil dan tidak korosif. Akan tetapi jika sudah berkontak dengan kelembaban, secara perlahan akan terdekomposisi dan menjadi korosif.

1.2. Sejarah Perkembangan Industri

Metil Klorida pertama kali disintesis pada tahun 1835 oleh Dumas dan Peligot, dimana mereka memanaskan Metanol dengan campuran asam sulfat dan garam dapur. Pada kesempatan lainnya, Schiff, yang didukung oleh Walker dan Johnson menggunakan reaksi antara Fosforil Klorida dengan Methanol. Salah satu diantara sintesis Metil Alkohol secara lebih murni dilakukan pada tahun 1874 oleh Groves. Groves melewati Asam Klorida ke dalam larutan Zinc Klorida yang mendidih dengan massa dua kali Metanol. Kemudian Berthelot menyempurnakannya dengan proses Klorinasi Metana.

Pada perempat akhir pada abad ke-19, Metil Klorida diproduksi dalam skala kecil di Eropa sebagai refrigeran dan sebagai bahan untuk pembuatan pewarna. Produksi skala besar dimulai pada tahun 1920 guna mencukupi kebutuhan refrigeran. Sementara Produksi di Britania Raya dimulai pada tahun 1930. Dan pada tahun 1943, dimana Metil Klorida diperlukan sebagai bahan baku untuk pembuatan Metil Silikon dan refrigeran florinasi. Setelah perang dunia ke II, produksi Metil klorida meningkat sepuluh kali lipat

pada akhir tahun 1980, dimana produksinya mencapai kapasitas 360.000 sampai 450.000 ton per tahun (Othmer, 1998).

1.3. Kegunaan Produk

Penggunaan Metil Klorida dapat ditemukan dalam berbagai keperluan, diantaranya adalah sebagai berikut:

- Bahan pembuatan silikon
- Bahan pembuatan karet butil
- Bahan pembuatan herbisida di bidang pertanian
- Bahan pembuatan metil selulosa
- Bahan pembuatan kation amonium kuartener (Keyes, 1950).

1.4. Sifat Fisika, Kimia dan Termodinamika Bahan Baku Produk

1.4.1. Bahan Baku Utama

A. Metanol

Sifat-sifat fisika:

- Rumus Kimia : CH_3OH
- Berat molekul : 32,04 g/mol
- Densitas : $0,792 \text{ g/cm}^3$
- Warna : tidak berwarna
- Bentuk : cair
- Titik didih : $64,5^\circ\text{C}$
- Titik leleh : -98°C
- pH : -

Sifat-sifat kimia

- Kandungan : Metanol = 99%
H₂O = 1%

B. Asam Klorida

Sifat-sifat fisika:

- Rumus Kimia : HCl
- Berat molekul : 36,46 g/mol
- Densitas : 1 g/cm^3
- Warna : tidak berwarna
- Bentuk : cair

- Titik didih : 85°C
 - Titik leleh : -20°C
 - pH : 1,2
- Sifat sifat Kimia
- Kandungan : HCl = 33%
 - H₂O = 67%

C. Katalis γ -alumina

Sifat-sifat fisika:

- Rumus Kimia : Al₂O₃
- Berat molekul : 101,96 g/mol
- Densitas : 4 g/cm³
- Warna : putih
- Bentuk : bubuk
- Titik leleh : 2.040 °C
- Titik didih : 2.980 °C
- pH : 10,1

1.4.2. Sifat-sifat Produk

A. Metil Klorida

Sifat-sifat fisika:

- Rumus Kimia : CH₃Cl
- Konsentrasi : 99%
- Berat molekul : 50,49 g/mol
- Densitas : 1,37 g/cm³
- Warna : tidak berwarna
- Bentuk : cair
- Titik leleh : -97 °C
- Titik didih : -23,73 °C

Sifat-sifat Kimia:

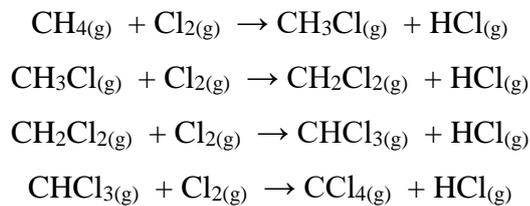
- Kandungan : Metil Klorida = 99%
- H₂O = 1%

1.5. Analisis Pasar

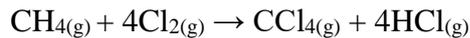
1.5.1. Analisa Potensi Ekonomi

Produk Metil Klorida akan di pasarkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Tidak hanya itu, kebutuhan pasar di luar negeri juga menjadi potensi untuk memasarkan produk Metil Klorida. Maka dari itu, diperlukanlah analisa pasar untuk mengetahui seberapa besar potensi Metil Klorida terhadap pasar yang tersedia. Berikut adalah analisa pasar untuk berbagai reaksi pembentukan Metil Klorida yang tersedia:

Reaksi proses 1 :



Reaksi keseluruhan :



Tabel 1.1. Data Perhitungan Potensial Ekonomi Proses 1

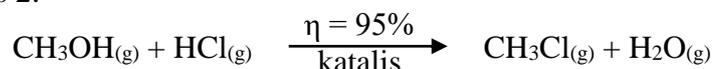
No.	Komponen	Berat Molekul	Harga/kg (\$)	Koefisien Total	Harga (\$)
1.	CH ₄	16	12	-1	-192
2.	Cl ₂	71	1,337	-4	-379,708
3.	CCl	153,8	2,23	1	342,974
4.	HCl	36,5	0,2	4	29,2
Jumlah					-199,534

Rumus EP = Produk – Reaktan

Dengan produk memiliki nilai koefisien positif dan reaktan memiliki nilai koefisien negatif, sehingga didapatkan penjumlahan harga dengan hasil akhir senilai USD -101,28

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa pada proses pertama, terdapat 4 reaksi dalam proses produksinya. Selain itu, hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada proses 1 kurang menguntungkan karena hasil potensial ekonominya menunjukkan angka negative yang menyatakan proses tersebut tidak menguntungkan atau dengan kata lain proses tersebut menyebabkan kerugian.

Reaksi proses 2:



Tabel 1.2. Data Perhitungan Potensial Ekonomi Proses 2

No.	Komponen	Berat Molekul	Harga/Kg	Koefisien	Harga
1	CH ₃ OH	32	0.586	-1	-18,752
2	HCl	36.5	0.2	-1	-7,3
2	CH ₃ Cl	50.5	1.95	0.95	93.,5
4	H ₂ O	18	0	0.95	0
Jumlah					68,80

Rumus EP = Produk – Reaktan

Dengan produk memiliki nilai koefisien positif dan reaktan memiliki nilai koefisien negatif, sehingga didapatkan penjumlahan harga dengan hasil akhir senilai USD 68.80

Dari kedua proses di atas, dipilihlah proses kedua, yaitu menggunakan bahan baku Metanol dan HCl dengan pertimbangan pada reaksi tersebut menggunakan lebih sedikit proses. Sementara pada proses 1 tidak terfokus pada Metil Klorida saja, tetapi terdapat berbagai *Side Product*, namun tidak dapat menutupi biaya untuk bahan baku sehingga kurang dalam segi potensi ekonomi.

1.5.2. Penentuan Kapasitas Pabrik

Permintaan untuk Metil Klorida di Indonesia terbilang fluktuatif, tetapi cenderung meningkat sejalan dengan pertumbuhan kapasitas produksi industri kimia dalam negeri. Adapun kebutuhan impor dari Metil Klorida dalam negeri ini dapat diperhatikan pada tabel berikut:

Tabel 1.3. Kebutuhan Impor Metil Klorida di Indonesia

Tahun	Impor (Kg)	Kenaikan
2015	604.907	
2016	816.052	35%
2017	1.497.072	83%
2018	1.341.722	-10%
2019	1.077.789	-20%
2020	1.486.474	38%
2021	2.095.408	41%
2022	2.243.475	7%
2023	2.373.340	6%

Rata-rata	23%
-----------	-----

Sumber: <https://www.bps.go.id/exim>

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa rata-rata kenaikan impor dari tahun 2015 – 2023 adalah sebesar 23%. Direncanakan pabrik akan berdiri pada tahun 2029. Pada produksi ini, data yang digunakan adalah data impor dari tahun 2015-2023, sehingga perkiraan penggunaan etil klorida pada tahun 2029 dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$M_{\text{impor}} = P \times ((1+i)^n)$$

Dimana:

P = Impor pada tahun 2023

M_{impor} = jumlah produk pada tahun 2029

i = Rata-rata kenaikan Impor tiap tahun

n = Selisih tahun 2023 dan 2029 (6 tahun)

maka :

$$M_{\text{impor}} = 2.373.340 \times ((1 + 23\%)^6)$$

$$M_{\text{impor}} = 8.022.440 \text{ kg/tahun}$$

$$M_{\text{impor}} = 8.022,44 \text{ ton/tahun}$$

Kapasitas suatu pabrik dapat dicari dengan rumus berikut:

$$M = M_{\text{impor}} + M_{\text{ekspor}}$$

Umumnya sebuah pabrik dapat berjalan dengan lancar, dengan menggunakan asumsi ekspor 40-60%. Atas dasar tersebut, maka asumsi ekspor diambil 60% dari kapasitas pabrik baru. Didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$M_{\text{ekspor}} = 0,6 \times M_{\text{impor}}$$

Dari rumus di atas dapat dicari kapasitas total pabrik dengan perhitungan sebagai berikut:

$$M = M_{\text{impor}} + M_{\text{ekspor}}$$

$$M = 8.022,44 + 0,6 M_{\text{impor}}$$

$$0,4M = 8.022,44$$

$$M = 20.056 \text{ ton/tahun}$$

Dengan pertimbangan ketersediaan bahan baku yang melimpah dan permintaan ekspor yang besar, maka dapat diambil nilai kapasitas pabrik sebesar 50.000 ton/tahun dimana bahan baku untuk memenuhi kebutuhan produksi sesuai dengan kapasitas pabrik

didapatkan dari PT Kaltim Methanol Industry sebagai penyedia metanol dengan kapasitas 660.000 ton/ tahun dan PT Asahimas Chemical sebagai penyedia HCl dengan kapasitas 349.000 ton/tahun serta diharapkan dengan kapasitas tersebut bisa memenuhi kebutuhan metil klorida di Indonesia serta bisa melakukan ekspor ke luar negeri ke pabrik silikon Yureka di Malaysia dan Guan Ming di Singapura.

1.6. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan hal yang perlu dipertimbangkan dengan matang guna menunjang keberhasilan suatu pabrik. Pemilihan lokasi pabrik harus tepat berdasarkan perhitungan biaya produksi dan distribusi yang minimal serta pertimbangan keadaan sosial masyarakat setempat yang berada di sekitar lokasi pabrik. Maka dari itu, ditetapkanlah lokasi pabrik Metil Klorida didirikan di Kawasan Industri Suryacipta di Kecamatan Ciampel, Kabupaten Karawang. Hal ini ditentukan karena beberapa faktor, diantaranya:

a. Bahan baku

Bahan baku HCl didapatkan dari PT Asahimas Chemical dengan kapasitas 349.000 ton per tahun di Kabupaten Cilegon, Provinsi Banten. Sementara metanol didapatkan dari PT. Kaltim Methanol Industry dengan kapasitas 660.000 ton per tahun yang akan dikirim dari perairan Kalimantan Timur. Lokasi pabrik berdekatan dengan *Exit Tol Karawang Timur* sehingga memudahkan akses transportasi dan distribusi menuju pabrik. Selain itu, lokasi yang dipilih memiliki akses bahan baku yang cukup terjangkau.

b. Pemasaran

Dengan adanya akses tol yang dekat dengan pabrik yang akan didirikan membuat akses pemasaran menjadi mudah. Untuk kebutuhan ekspor dapat dilakukan dengan mengirim produk menuju Pelabuhan Tanjung Priok di wilayah Jakarta yang berjarak sekitar 70 km. Hal ini membuat biaya transport melalui jalur darat menjadi lebih murah karena jaraknya tidak terlalu jauh dari pelabuhan.

c. Ketersediaan air

Air pada pabrik digunakan untuk sanitasi dan air umpan boiler. Untuk kebutuhan air akan diambil dari air kawasan yang disediakan oleh kawasan industri. Apabila kebutuhan air masih kurang, maka dapat diambil dari aliran Sungai Citarum

d. Listrik dan bahan bakar

Listrik yang digunakan berasal dari suplai PLN yang dapat diakses oleh seluruh pengguna kawasan industri. Sementara untuk bahan bakar dapat disuplai dari PT. Pertamina yang dapat mengirimkan sumber bahan bakar menuju pabrik.

e. Struktur tanah

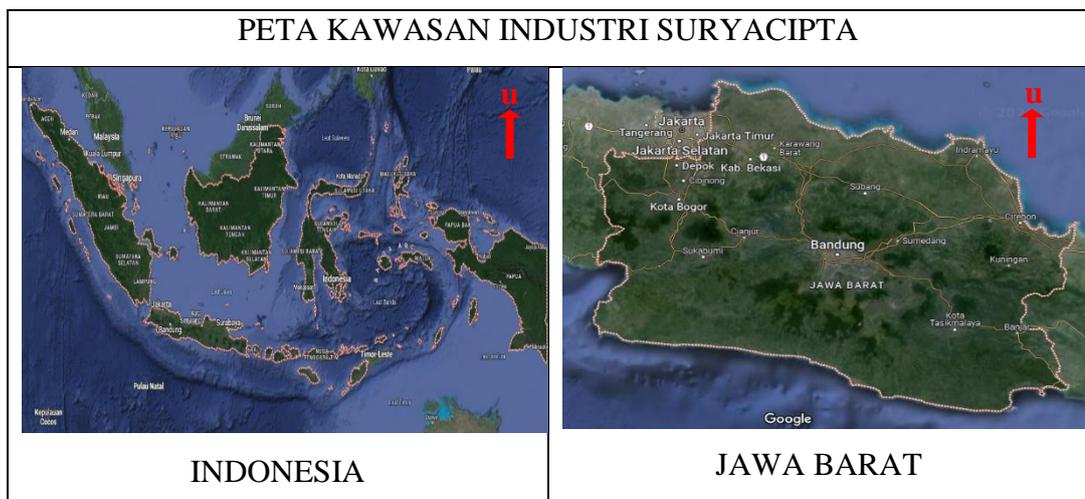
Struktur dan karakteristik tanah di daerah Suryacipta tentu sudah tidak diragukan lagi kelayakannya. Hal ini dapat ditinjau dari beberapa pabrik yang sudah terlebih dahulu berdiri di daerah ini yang tentunya kekuatan struktur tanah sudah diperhitungkan oleh penyedia kawasan industri

f. Peraturan Daerah

Dengan adanya dukungan pemerintah daerah setempat, maka akan meningkatkan fleksibilitas dalam proses produksi di wilayah kawasan industri suryacipta. Suryacipta City of Industry ditetapkan sebagai OVNI (Objek Vital Nasional di bidang Industri) oleh Kementerian Perindustrian Republik Indonesia berdasarkan Surat Keputusan No. 1734/2021.

g. Tenaga Kerja

Ketersediaan tenaga kerja yang terampil di daerah Kabupaten Karawang dan sekitarnya, yakni sebanyak 1,1 juta tenaga potensial yang 50% diantaranya adalah lulusan SMA dan Strara 1. Selain menekan angka pengangguran, hal ini dapat meningkatkan kualitas produk dan kinerja dari perusahaan.





**LOKASI PABRIK - Suryacipta City of Industry, Kec. Ciampel, Kab. Karawang,
Jawa Barat**