



---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Chloromethane dikenal dengan nama lain Methyl Chloride dan di Negara Rusia Chloromethane dikenal sebagai pengisi misil udara dengan nama Bisnovat R-40. Chloromethane juga dikenal dengan nama R-40, dimana “R” adalah singkatan dari Refrigerent, karena Chloromethane dapat berfungsi baik sebagai Refrigerant.

Pembuatan Chloromethane secara sistetis ditemukan dan dikomersialkan prosesnya oleh ahli kimia asal Prancis yaitu Jean-Baptiste Dumas dan Eugene Peligot pada tahun 1835. Ilmuan Dumas dan Peligot membuat Chloromethane dengan cara mendidihkan Methanol pada Sulfuric Acid dan Sodium Chloride. Pada pembuatan chloromethane terdapat dua proses yaitu klorinasi dan hidroklorinasi, pada metode klorinasi fasa gas methanol memerlukan instalasi yang besar dan menghasilkan produk samping seperti metilen klorida, kloroform, karbon tetraklorida, dan lain-lain, maka diperlukan operasi yang sangat kompleks dan suhu yang cukup tinggi. Hasil produk chloromethane dari proses klorinasi juga sangat rendah. Di sisi lain pada metode hidroklorinasi fase cair methanol mengalami kesulitan seperti kerusakan katalis karena terdapat air di dalam prosesnya, konversi chloromethane rendah, dan laju reaksi rendah. (Morimoto, 1994)

Secara alami, Chloromethane terdapat pada lautan, dimana terjadi reaksi dari sinar matahari dan biomassa terhadap Chloride yang terkandung pada buih air laut. Proses pembuatan Chloromethane pada saat ini yang terkenal adalah dengan mereaksikan Methanol dan Hydrogen Chloride. Reaksi antara Methanol dan Hydrogen Chloride pada Methanol liquid dengan bantuan katalis Zinc Chloride. Pembaruan dalam Pabrik Chloromethane yang akan di bangun yaitu dengan cara mencampur uap Methanol dan uap Hydrogen Chloride pada suhu tinggi dengan menggunakan katalis alumina.

Badan Pusat Statistik (2023) mencatat bahwa konsumsi Chloromethane di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2018 konsumsi Chloromethane di Indonesia sebesar 18.327 ton sedangkan pada tahun 2022



## “PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

konsumsi Chloromethane di Indonesia sebesar 29.417 ton dan diperkirakan kebutuhan Chloromethane di Indonesia pada tahun 2027 sebesar 40.749 ton, dengan kapasitas pabrik yang akan di didirikan yaitu 100.000 ton/tahun maka kebutuhan dalam negeri terpenuhi. Tidak adanya pabrik Chloromethane di Indonesia menyebabkan pemerintah harus melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan Chloromethane di Indonesia setiap tahunnya yang selalu meningkat dapat dilihat pada tabel berikut :

| Tahun | Kebutuhan (ton/tahun) |
|-------|-----------------------|
| 2018  | 18.327                |
| 2019  | 21.871                |
| 2020  | 22.067                |
| 2021  | 25.113                |
| 2022  | 29.417                |

(Badan Pusat Statistik, 2023)

Chloromethane dapat di buat dengan menggunakan bahan baku Methanol dan Hydrochloric Acid dengan proses hidroklorinasi dan klorinasi. Pada Pra Rencana Pabrik ini di gunakan proses hidroklorinasi karena proses ini menggunakan alat-alat yang lebih sederhana daripada proses yang lain yaitu proses klorinasi. Selain itu, produk chloromethane yang di dihasilkan pada proses hidroklorinasi lebih murni daripada proses klorinasi. Pada proses hidroklorinasi di hasilkan produk dengan kemurnian minimal 99%, sedangkan untuk proses klorinasi di hasilkan produk dengan kemurnian 85%-90%. Pabrik Chloromethane ini sangat tepat apabila didirikan di Indonesia dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri serta di negara kawasan ASEAN yang cenderung meningkat setiap tahunnya, mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri, dan membuka lapangan pekerjaan baru untuk mengurangi jumlah pengangguran di Indonesia.

### 1.1.1 Alasan Pendirian Pabrik

Berdasarkan Tabel kebutuhan Chloromethane pada industri kimia Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya menyebabkan pemerintah harus melakukan impor untuk memenuhi kebutuhan tersebut, sehingga kebutuhan bahan baku dan bahan penunjang dalam industri akan semakin meningkat. Di Indonesia belum ditemukan Pabrik Chloromethane hanya di Benua Eropa dan benua Asia



“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

telah berdiri Pabrik Chloromethane. Perencanaan pabrik Chloromethane diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun luar negeri yang meningkat setiap tahunnya. Pembangunan industri Chloromethane dapat menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan devisa negara.

### 1.1.2. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan Chloromethane terdiri dari Methanol dan Asam Klorida. Berdasarkan pertimbangan, Methanol dan Asam Klorida yang digunakan adalah hasil dari pabrik Indonesia agar tidak menambah jumlah biaya operasi. Berikut data industri penghasil Methanol dan Asam Klorida:

Tabel 1.2. Data Industri Produsen Methanol di Indonesia

| <b>Nama Industri</b>         | <b>Letak</b>                     | <b>Tahun</b> | <b>Kapasitas (Ton/Tahun)</b> |
|------------------------------|----------------------------------|--------------|------------------------------|
| PT. Kaltim Methanol Industri | Bontang,<br>Kalimantan Timur     | 2020         | 600.000                      |
|                              |                                  | 2021         | 600.000                      |
|                              |                                  | 2022         | 660.000                      |
|                              |                                  | 2023         | 660.000                      |
| Kilang Methanol Bunyu        | Pulau Bunyu,<br>Kalimantan Utara | 2020         | 300.000                      |
|                              |                                  | 2021         | 300.000                      |
|                              |                                  | 2022         | 300.000                      |
|                              |                                  | 2023         | 330.000                      |

Sedangkan industri penghasil Asam Klorida di Indonesia sebagai berikut :

| <b>Nama Industri</b>          | <b>Letak</b> | <b>Tahun</b> | <b>Kapasitas (Ton/Tahun)</b> |
|-------------------------------|--------------|--------------|------------------------------|
| PT. Asahimas Chemical Cilegon | Cilegon      | 2020         | 57.000                       |
|                               |              | 2021         | 57.000                       |
|                               |              | 2022         | 67.000                       |
|                               |              | 2023         | 67.000                       |
| PT. Petrokimia Gresik         | Gresik       | 2020         | 12.000                       |
|                               |              | 2021         | 12.000                       |



“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL  
DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
FASE GAS”

|  |  |      |        |
|--|--|------|--------|
|  |  | 2022 | 12.000 |
|  |  | 2023 | 12.000 |

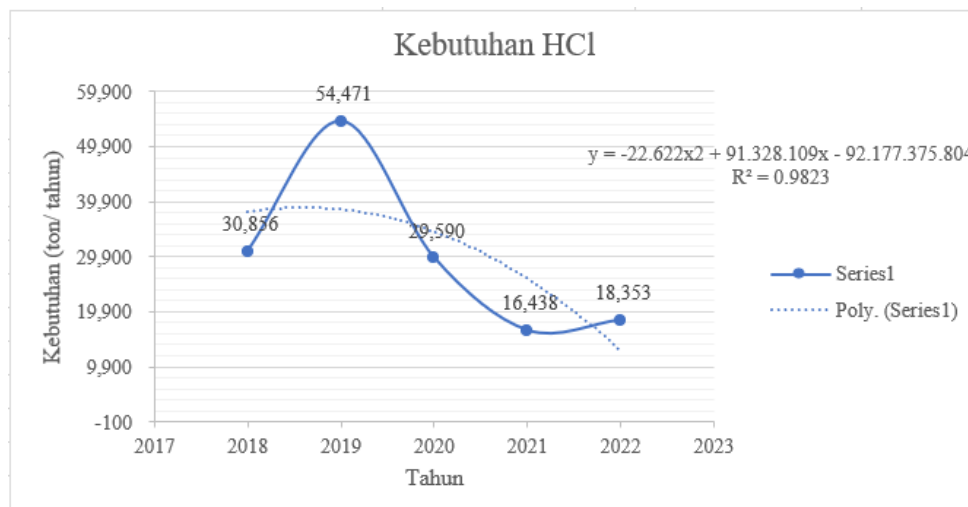


“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

Data kebutuhan Asam Klorida pada tahun 2027:

| Tahun | Kebutuhan (ton/tahun) |
|-------|-----------------------|
| 2018  | 30.856                |
| 2019  | 54.471                |
| 2020  | 29.590                |
| 2021  | 16.438                |
| 2022  | 18.353                |

(Badan Pusat Statistik, 2023)



**Grafik 1.1 Kebutuhan asam klorida di Indonesia**

Dari grafik diatas, di dapatkan persamaan sebagai berikut :

$$y = -22,622x^2 + 91,328,209x - 92,177,375,804$$

Keterangan :

y = Jumlah HCl (ton)

x = Tahun

$$y = -22,622(2027)^2 + 91,328,209(2027) - 92,177,375,804$$

$$y = 29.662 \text{ ton}$$

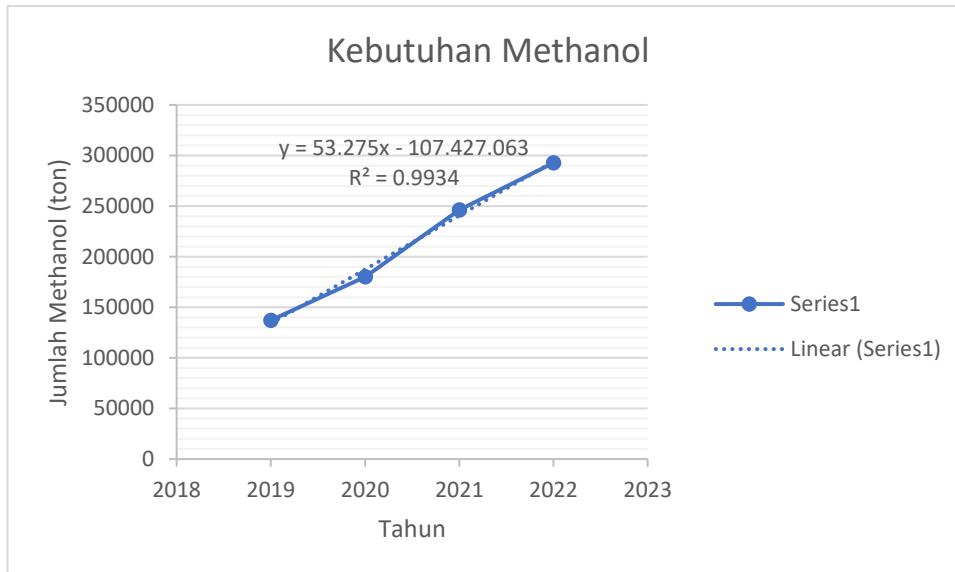


“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

Data Kebutuhan Methanol di Indonesia pada tahun 2027 :

| Tahun | Jumlah (ton/Tahun) |
|-------|--------------------|
| 2019  | 137155             |
| 2020  | 180141             |
| 2021  | 246269             |
| 2022  | 292694             |

(Badan Pusat Statistik, 2023)



**Grafik 1.2 Kebutuhan Methanol di Indonesia**

Dari grafik diatas, di dapatkan persamaan sebagai berikut :

$$y = 53.275x - 107.427.063$$

Keterangan :

y = Jumlah Methanol (ton)

x = Tahun

$$y = 53.275x(2027) - 107.427.063$$

$$y = 561.362 \text{ ton}$$



“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

Berdasarkan pertimbangan, bahan yang digunakan adalah hasil dari pabrik Indonesia. Methanol diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Indonesia di daerah Bontang, Kalimantan Timur. Asam Klorida diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik di daerah Gresik, Jawa Timur. Data komposisi bahan baku Methanol sebagai berikut:

| Komponen         | %Berat  |
|------------------|---------|
| HCL              | 33%     |
| SO <sub>4</sub>  | 0.012%  |
| Pb               | 0.0005% |
| Cl <sub>2</sub>  | 0.0005% |
| H <sub>2</sub> O | 66%     |
| Total            | 100%    |

(PT. Kaltim Methanol Indonesia, 2023)

Untuk komposisi bahan baku Asam Klorida sebagai berikut :

| Komponen           | %Berat  |
|--------------------|---------|
| CH <sub>3</sub> OH | 99,85%  |
| H <sub>2</sub> O   | 0,15%   |
| Total              | 100,00% |

(PT. Petrokimia Gresik, 2023)

## I.2. Manfaat

Chloromethane dipergunakan secara luas pada industri katalis pada proses karet, karena Chloromethane merupakan bahan monomer yang lebih disenangi karena murah dan efektif sebagai sumber Chloride yang berfungsi melarutkan senyawa butyl. Chloromethane juga digunakan pada industri Silicone, Refrigerant, pembuatan Methyl Cellulose, dan lain-lain.



### I.3. Aspek Ekonomi

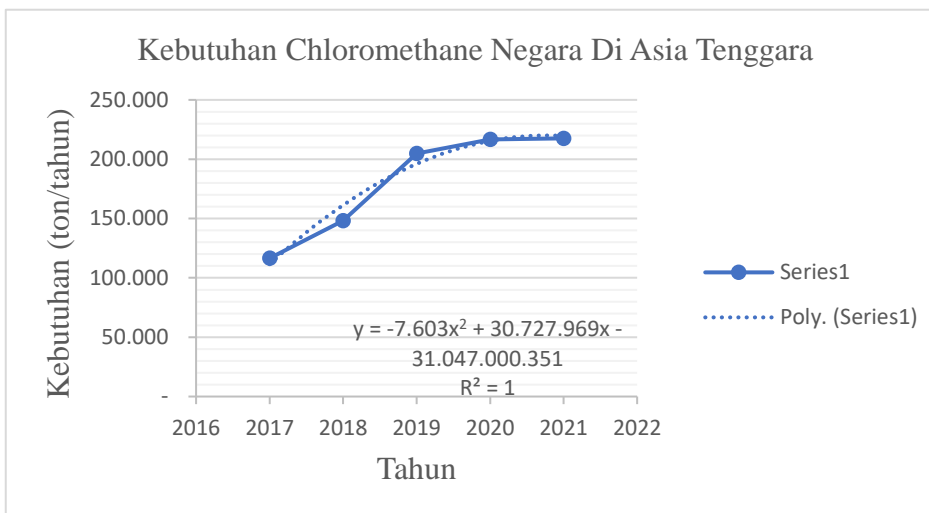
#### I.3.1 Produksi

Kebutuhan Chloromethane di Indonesia khususnya, semakin meningkat dengan peningkatan pertumbuhan kapasitas pada bidang industri kimia. Kebutuhan Chloromethane untuk Asia Tenggara dapat ditabelkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel I.1. Kebutuhan Chloromethane Di Asia Tenggara

| Tahun | Ton/Tahun |
|-------|-----------|
| 2017  | 116.506   |
| 2018  | 148.243   |
| 2019  | 204.864   |
| 2020  | 216.643   |
| 2021  | 217.580   |

(Uncomtrade.com, 2023)



**Grafik I.3. Kebutuhan Chloromethane Di Asia Tenggara**

Dari data pada tabel diatas dapat diperkirakan kebutuhan chloromethane pada tahun 2027 dengan persamaan regresi polinomial. Sehingga didapat persamaan :

$$y = -7.603x^2 + 30.727.969x - 31.047.000.351$$

Dimana diperoleh :

$$x = 2027$$

Sehingga :

$$y = -7.603(2027)^2 + 30.727.969(2027) - 31.047.000.351$$

$$y = 397.606 \text{ ton/tahun}$$





“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

Dengan persamaan regresi linier diatas dapat diperkirakan kebutuhan chloromethane Negara di Asia Tenggara pada tahun 2027 sebesar 397.606 ton/tahun.

Sehingga berdasarkan Kebutuhan Chloromethane di Indosenia dan negara di Asia Tenggara, maka total kapasitas produksi yaitu :

$$= 397.606 \text{ ton/tahun} \times 30\%$$

$$= 119.282 \text{ ton/tahun}$$

Dari total kebutuhan tersebut maka akan dipakai produksi chloromethane sebesar 100.000 ton/tahun dan akan dipasarkan menurut pasar global pada tahun 2023 yaitu Rp. 103.000/kg dan diperkirakan pada tahun 2027 harga produk yaitu Chloromethane mencapai Rp. 132.200/kg.

### I.3.2. Harga Alat

Data harga alat diperoleh dari Matches, 2023. Berikut ini adalah daftar harga alat yang digunakan untuk Pabrik Chloromethane pada tahun 2026 :

Tabel I.2 Harga alat Pabrik Chloromethane pada tahun 2026

| No. | Nama Alat                           | Harga per unit ( US \$ ) |             |
|-----|-------------------------------------|--------------------------|-------------|
|     |                                     | 2023                     | 2026        |
| 1   | Tangki Penampung HCl                | 134800                   | 142081.0233 |
| 2   | Tangki Penampung CH <sub>3</sub> OH | 135500                   | 142818.8328 |
| 3   | Centrifugal Pump - 1                | 7300                     | 7694.2987   |
| 4   | Centrifugal Pump - 2                | 7300                     | 7694.2987   |
| 5   | Vaporizer - 1                       | 7000                     | 7378.0947   |
| 6   | Vaporizer - 2                       | 7100                     | 7483.4960   |
| 7   | Heater - 1                          | 6900                     | 7272.6933   |
| 8   | Heater - 2                          | 9500                     | 10013.1285  |
| 9   | Kompresor -1                        | 32900                    | 34677.0450  |
| 10  | Kompresor -2                        | 37600                    | 39630.9086  |
| 11  | Reaktor                             | 102600                   | 108141.7878 |
| 12  | Kompresor - 3                       | 36600                    | 38576.8951  |
| 13  | Cooler - 1                          | 9000                     | 9486.1217   |



“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL  
DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
FASE GAS”

|    |  |        |             |
|----|--|--------|-------------|
| 14 | Kompresor - 4                            | 32600  | 34360.8409  |
| 15 | Distilasi - 1                            | 97300  | 102555.5161 |
| 16 | Kondensor - 2                            | 22000  | 23188.2976  |
| 17 | Akumulator - 2                           | 800    | 843.2108    |
| 18 | Reboiler - 1                             | 30000  | 31620.4058  |
| 19 | Centrifugal Pump - 3                     | 7300   | 7694.2987   |
| 20 | Centrifugal Pump - 4                     | 7300   | 7694.2987   |
| 21 | Tangki Penyimpanan<br>CH <sub>3</sub> Cl | 134200 | 141448.6152 |

(Matches, 2023)



#### I.4. Sifat Bahan Baku dan Produk

##### Bahan Baku

I.4.A. Methanol (PT. Kaltim Methanol Industri, 2023)

Nama Lain : Methyl Alcohol

Rumus Molekul :  $\text{CH}_3\text{OH}$



Rumus Bangun : H

Berat Molekul : 32 gr/mol

Warna : Tidak Berwarna

Bau : Berbau

Bentuk : Liquid

Specific Gravity : 0,792

Melting Point :  $-97^\circ\text{C}$

Boiling Point :  $64,7^\circ\text{C}$

Solubility, Water : -

Komposisi Methanol : (PT. Kaltim Methanol Industri, 2023)

| Komponen               | %Berat  |
|------------------------|---------|
| $\text{CH}_3\text{OH}$ | 99,85%  |
| $\text{H}_2\text{O}$   | 0,15%   |
|                        | 100,00% |



“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL  
DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
FASE GAS”

I.4.B. Hydrogen Chloride (PT. Petrokimia Gresik, 2023)

|                        |   |  |
|------------------------|---|--|
| Nama Lain              | : | Hydrochloric Acid  |
| Rumus Molekul          | : | HCl  |
| Rumus Bangun           | : | H — Cl   |
| Berat Molekul          | : | 36,5 gr/mol  |
| Warna                  | : | Tidak Berwarna   |
| Bau                    | : | Berbau Menyengat   |
| Bentuk                 | : | Larutan 36% (Unichem)                                    |
| Specific Gravity       | : | 1,48   |
| Melting Point          | : | -111 °C  |
| Boiling Point          | : | -85 °C   |
| Solubility, Cold Water | : | 82,3 Kg/100 Kg H <sub>2</sub> O (H <sub>2</sub> O = 0°C) |
| Solubility, Hot Water  | : | 56,1 Kg/100 Kg H <sub>2</sub> O (H <sub>2</sub> O = 0°C) |

Komposisi Hydrogen : (PT. Petrokimia Gresik, 2023)

| Komponen         | %Berat |
|------------------|--------|
| HCl              | 33%    |
| H <sub>2</sub> O | 67%    |
| Total            | 100%   |



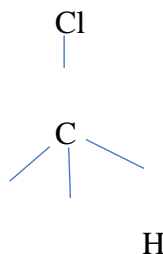
“PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL  
DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI  
FASE GAS”

**Produk :**

I.4.C. Chloromethane (SNI 2872:2021)

Nama Lain : Chloromethane, Refrigerant R-40

Rumus Molekul :  $\text{CH}_3\text{Cl}$



Rumus Bangun : H

Berat Molekul : 50,5 gr/mol

Warna : Tidak Berwarna

Bau : Berbau Khas

Bentuk : Liquifying Gas

Specific Gravity : 0,952

Melting Point :  $-97,7\text{ }^\circ\text{C}$

Boiling Point :  $-24\text{ }^\circ\text{C}$

Solubility, Cold Water : 280 cc/100 Kg  $\text{H}_2\text{O}$

Kadar Produk : Minimum 99,5% (SNI 2872:2021)

**Kegunaan Produk Chloromethane :**

1. Industri Rubber Catalyst : Sebagai Bahan Baku Utama
2. Industri Silicone : Sebagai Bahan Baku Pembantu
3. Industri Refrigerant : Sebagai Bahan Utama
4. Industri Methyl Cellulose : Sebagai Bahan Utama

Industri Kimia Lainnya : Polimer, Anti-Knocking, dll

(Keyes, 1957)



## 1.5 Pemilihan Lokasi Dan Tata Letak Pabrik

### 1.5.1 Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu masalah pokok dalam menunjang keberhasilan suatu pabrik, terutama pada aspek – aspek ekonomisnya. Setelah mempelajari dan menimbang beberapa faktor yang mempelajari pemilihan lokasi pabrik, maka ditetapkan lokasi pabrik Chloromethane didirikan di Kawasan Industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik.



**Gambar 1.1** Lokasi pendirian pabrik di Gresik, Jawa Timur

## 1. Faktor Utama

### a. Bahan Baku

Tersedianya bahan baku dan harga bahan baku sering menjadi penentu lokasi pabrik. Bahan baku hydrogen chloride yang digunakan di peroleh dari PT. Petrokimia Gresik dengan jarak tempuh 17 km dan kapasitas produksi sebesar 12.000 ton/tahun untuk perkiraan harga jual pada tahun 2027 sebesar Rp. 31.560.000/ ton dan opsi lain yaitu PT. Asahimas Chemical Cilegon dengan jarak 901 km dan kapasitas produksi sebesar 67.000 ton/tahun untuk perkiraan harga jual produk pada tahun 2027 sebesar Rp. 3.260.000/kg. Bahan baku kedua yaitu methanol diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industri dengan jarak 1.219 km dan kapasitas produksi sebesar 660.000 ton/tahun untuk perkiraan harga jual pada tahun 2027 sebesar Rp. 16.380.000/ton dan opsi lain yaitu Kilang Methanol Bunyu dengan jarak 1.846 km dan kapasitas produksi sebesar 330.000 ton/tahun



## “PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

untuk harga jual produk pada tahun 2027 sebesar Rp. 1.780.000/kg. Dekatnya lokasi pembelian bahan baku dan harga bahan baku yang terbilang murah sehingga menjadi penentu lokasi pabrik di Kawasan Industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik.

### **b. Pemasaran**

Melihat pangsa pasar yang luas maka produk ini dapat didistribusikan ke mana saja, sehingga distribusi dan pemasaran dapat dilakukan dengan mudah dengan menggunakan jalur alternatif Gresik dan melalui kota Surabaya yang merupakan kawasan industri besar di Indonesia. Industri yang menjadi tujuan pemasaran dari pabrik chloromethane yang akan didirikan yaitu sebagai berikut.

1. Pabrik karet sintesis PT. Synthetic Rubber Indonesia yang berlokasi di Cilegon Banten dengan jarak 895 km ( $\pm 20$  jam) dan kebutuhan Chloromethane
2. Pabrik silicon sealant PT. OCI Material Pratama berlokasi di Bekasi Jawa Barat dengan jarak 733 km ( $\pm 16$  jam) dan kebutuhan Chloromethane
3. Pabrik karet PT. Supranusa Indogita yang berlokasi di Sidoarjo Jawa Timur dengan jarak 48 km ( $\pm 1$  jam 30 menit) dan kebutuhan Chloromethane
4. Pabrik MethylCelluloce PT. Inti Celluloce Utama Indonesia yang berlokasi di Kabupaten Serang, Banten dengan jarak 832 km ( $\pm 19$  jam) dan kebutuhan Chloromethane

### **c. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar**

Sumber tenaga listrik untuk keperluan pabrik ini disuplai dari PLN. Karena lokasi pabrik dekat dengan gardu induk PLN dengan suplai sebesar 6.928 kW, maka masalah ketenagaan listrik di pabrik ini tidak ada.

Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh, karena didistribusi bahan bakar untuk industri mudah diperoleh dari unit pemasaran PERTAMINA. Penyuplaian bahan bakar untuk pabrik bukan masalah lagi. Selain sebagai tenaga cadangan apabila sumber listrik utama mengalami



gangguan, maka generator yang memerlukan bahan bakar di peroleh dari Pertamina juga dimanfaatkan untuk tenaga listrik cadangan dengan kapasitas 7.000 kW dengan jumlah 1 buah.

#### **d. Persediaan Air**

Air merupakan bagian yang sangat penting dalam suatu Industri Kimia. Air digunakan sebagai sanitasi, pencegahan bahaya kebakaran, media pendingin, steam, serta untuk air proses. Selama pabrik beroperasi, kebutuhan air relatif cukup banyak, maka untuk memenuhi kebutuhan air tersebut diambil air sungai yang letaknya tidak jauh dari lokasi pabrik dengan melakukan pengolahan terlebih dahulu. Mengingat lokasi pabrik ini direncanakan dekat dengan aliran Sungai terdekat yaitu Sungai Bengawan Solo yang berjarak 200 meter dan menurut Dinas PUSDATARU (2023) debit air Sungai Bengawan Solo adalah  $684 \text{ m}^3/\text{s}$  dan pada tahun 2027 diperkirakan debit Sungai Bengawan Solo mencapai  $617 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## **2. Faktor Khusus**

### **a. Transportasi**

Pengaruh faktor transportasi terhadap lokasi pabrik sangatlah penting, maka pabrik akan didirikan di daerah Gresik, Jawa Timur, sehingga memudahkan pengangkutan bahan baku, bahan bakar, bahan pendukung dan produk yang dihasilkan. Lokasi pabrik harus berada di daerah yang mudah dijangkau untuk mempermudah pengangkutan bahan baku, bahan pendukung dan produk yang dihasilkan. Transportasi darat, dengan adanya jalan tol yang dapat dilalui mobil dan truk :

1. Gerbang Tol Manyar (7,6 km;  $\pm 15$  menit)
2. Gerbang Tol Kebomas (11 km;  $\pm 19$  menit)
3. Gerbang Tol KLBM (13 km;  $\pm 22$  menit)
4. Gerbang Tol Romokalisari (19 km;  $\pm 30$  menit)

a. Transportasi air, dengan adanya pelabuhan Gresik, Pelabuhan JIPE dan pelabuhan tanjung Perak

1. Pelabuhan JIPE (7,5 km;  $\pm 10$  menit)
2. Pelabuhan Gresik (13 km;  $\pm 20$  menit)
3. Pelabuhan Tanjung Perak (30 km;  $\pm 35$  menit)





b. Transportasi udara, dengan adanya bandara Juanda di daerah kota Surabaya dengan jarak 54 km dan waktu tempuh 1 jam.

Komunikasi juga merupakan faktor yang penting untuk kemajuan suatu industri. Kabupaten Gresik khususnya daerah pusat kawasan industri, dapat dipastikan memiliki akses komunikasi yang sangat mudah. Layanan telekomunikasi seperti jaringan dan internet sangat mudah untuk diakses khususnya juga di Kawasan Industri JIPE Gresik. Sarana telekomunikasi yang baik ini bermanfaat dalam perkembangan dan kelancaran setiap kegiatan yang dijalankan oleh pabrik.

### **b. Buangan Pabrik**

Hal – hal yang perlu diperhatikan tentang limbah pabrik adalah:

1. Masalah – masalah polusi yang mungkin akan timbul dengan adanya pabrik dan penanggulangannya.
2. Penanganan limbah terutama jika berhubungan dengan peraturan setempat serta dampaknya terhadap lingkungan.

### **c. Tenaga Kerja**

Lokasi pabrik yang dekat dengan pusat pendidikan dan banyaknya jumlah tenaga kerja usia produktif yang belum tersalurkan serta banyaknya industri industri baru yang dibangun di sekitar pendirian pabrik menjadikan daerah Manyar, Gresik sebagai salah satu daerah tujuan pencari kerja, sehingga buruh dan tenaga kerja yang terampil dan berkualitas dapat diperoleh dengan mudah.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik (2023) menyatakan bahwa data penduduk menurut tingkat pendidikannya yaitu lulusan SMA/SMK/dan sederajat berjumlah 4.416 orang, lulusan D1, D2, dan D3 berjumlah 258 orang, serta lulusan D4, S1, S2, S3 berjumlah 2.111 orang. Ketersediaan tenaga kerja di Kabupaten Gresik sangat memenuhi kriteria sebagai karyawan pabrik chloromethane dengan total pekerja  $\pm$  200 orang yakni 170 orang lulusan S1 sebagai karyawan, 10 orang lulusan S2 sebagai magaeer supervisor, 3 orang lulusan S3 sebagai konsultan dan 20 orang lulusan SMA sebagai tenaga bantuan (Cleaning Service dan Penjaga Keamanan). Opsi untuk kekurangan tenaga kerja yang tersedia di daerah



Gresik diambil sejumlah kurang lebih 10% dari daerah luar Gresik dan sekitarnya. Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang mendukung dalam pengoperasian suatu pabrik sehingga dibutuhkan suatu hubungan baik yang dapat menjamin peningkatan kesejahteraan para pekerja, salah satunya dalam pemberian upah kerja, Upah Minimum Kabupaten/Kota (UMK) tenaga kerja pada suatu daerah pun dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam memilih lokasi. Berdasarkan Keputusan Gubernur Jawa Timur Nomor 188/889/KPTS/013/2022 tentang upah minimum kabupaten/kota di Jawa Timur tahun 2023 untuk wilayah Kabupaten Gresik sebesar Rp 4.552.030,51.

**d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah**

Peraturan Daerah Kabupaten Gresik No. 8 tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Gresik Tahun 2010-2030, menyatakan bahwa wilayah JIPE merupakan Kawasan Industri, Perdagangan dan Jasa, sehingga ini merupakan langkah positif dalam pendirian pabrik. Berdasarkan BKPM (Badan Koordinasi Penanaman Modal) menyatakan sesuai dengan Peraturan Presiden No 3 tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional, Pembangunan investasi di Kawasan industri JIPE termasuk dalam 225 Proyek nasional yang menganut Penanaman Modal dengan langsung Pembukaan Lahan sehingga mempercepat proses pembangunan dan kegiatan produksi.

**e. Karakteristik dari lokasi**

Badan Pusat Statistik Kabupaten Gresik (2023) menyatakan bahwa lokasi Kabupaten Gresik merupakan wilayah dataran yang berbatasan dengan pantai dan terletak di sebelah barat laut dari Ibukota Provinsi Jawa Timur yaitu Surabaya dengan luas wilayah 1.193,76 km<sup>2</sup>. Secara astronomis wilayah Kabupaten Gresik terletak antara 112° – 113° Bujur Timur dan 7°– 8° Lintang Selatan. Wilayah Kabupaten Gresik sebelah utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah timur berbatasan dengan Selat Madura dan Kota Surabaya, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Mojokerto, serta sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Lamongan. Sebagian besar wilayah di Kabupaten Gresik memiliki tinggi



## “PRA RENCANA PABRIK CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HIDROKLORINASI FASE GAS”

---

kurang dari 200 mdpl. Jenis tanah di wilayah Kabupaten Gresik terdiri dari jenis tanah aluvial, grumosol, mediteran merah dan litosol. Kondisi topografi pada Kabupaten Gresik bervariasi pada kemiringan 0 – 2%, 3 – 15%, dan 16 – 40% serta lebih dari 40%. Sebagian besar mempunyai kemiringan 0 - 2% mempunyai luas  $\pm 94.613,00$  ha atau sekitar 80,59 %, sedangkan wilayah yang mempunyai kemiringan lebih dari 40% lebih sedikit  $\pm 1.072,23$  ha atau sekitar 0,91%.

BPBD Kabupaten Gresik (2023) menyatakan bahwa tidak terjadi bencana alam di Kabupaten Gresik sepanjang tahun 2019-2022. BPS Kabupaten Gresik (2023) menyatakan bahwa iklim Kabupaten Gresik termasuk ke dalam iklim tropis dengan temperatur rata-rata sebesar  $27,9^{\circ}\text{C}$ , kelembaban udara rata-rata sebesar 82,8%, kecepatan angin rata-rata sebesar 3,5 m/detik diperkirakan pada tahun 2027 kecepatan angin rata-rata di Gresik mencapai 2,1m/detik, tekanan udara rata-rata sebesar 1008,4 mbar pada tahun 2027 diperkirakan mencapai 1002,2mbar, curah hujan rata-rata sebesar 219,9mm/bulan dan diperkirakan pada tahun 2027 curah hujan rata rata mencapai 192,9mm/bulan, dan penyinaran matahari per bulan rata-rata sebesar 5,7% dan pada tahun 2027 penyinaran matahari diperkirakan mencapai 5,5%. Pendirian pabrik Chloromethane di Kawasan Industri JIPE Gresik telah memperhatikan aspek geografis dan iklim di Kabupaten Gresik.