



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

---

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1. Latar Belakang

Chloromethane dikenal dengan nama lain Chloromethane 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.

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 atau dengan cara mencampur uap Methanol dan uap Hydrogen Chloride pada suhu tinggi dengan menggunakan katalis alumina.

Di Indonesia, dengan perkembangan teknologi proses dalam industry kimia, memacu pertumbuhan industry-industri kimia (bahan pembantu proses utama), sehingga kebutuhan Chloromethane sebagai salah satu bahan kimia terpenting juga meningkat sejalan dengan pertumbuhan industry tersebut.

#### I.2. Manfaat

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



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

### I.3. Aspek Ekonomi

Kebutuhan Chloromethane di Indonesia khususnya, semakin meningkat dengan peningkatan pertumbuhan kapasitas pada bidang industry kimia. Kebutuhan Chloromethane untuk Indonesia dapat ditabelkan pada table sebagai berikut :

Tabel I.1. Kebutuhan Chloromethane di Indonesia

Tahun	Kebutuhan (ton/tahun)
2014	18.327
2015	21.871
2016	22.067
2017	25.113
2018	29.417

Dari data pada tabel diatas dapat diperkirakan kebutuhan impor chloromethane pada tahun 2023 dengan persamaan regresi linier. Sehingga didapat persamaan :

$$Y = a + bX$$

Dimana diperoleh :

$$a = -5.101.573$$

$$b = 2542$$

$$X = 2023$$

Sehingga :

$$y = -5.101.573 + 2542 (2023)$$

Dengan persamaan regresi linier diatas dapat diperkirakan kebutuhan chloromethane pada tahun 2023 sebesar 41.154 ton/tahun. Dari total kebutuhan tersebut maka akan dipakai produksi chloromethane sebesar 35.000 ton/tahun.

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

#### Bahan Baku

I.4.A. Methanol

(Chemicaland21 & Perry 7<sup>ed</sup>:1999)



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

---

Nama Lain	:	Methyl Alcohol, MeOH
Rumus Molekul	:	CH <sub>3</sub> OH
Rumus Bangun	:	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$
Berat Molekul	:	32
Warna	:	Tidak Berwarna
Bau	:	Berbau
Bentuk	:	Liquid
Specific Gravity	:	0,792
Melting Point	:	-97
Boiling Point	:	64,7 oC
Solubility, Water	:	-

Komposisi Methanol (Arokor Holding Inc.) : (Chemicaland21)

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

I.4.B. Hydrogen Chloride (Chemicaland21 & Perry 7<sup>ed</sup>:1999)

Nama Lain	:	Hydrochloric Acid, Muriatic Acid
Rumus Molekul	:	HCl
Rumus Bangun	:	H — Cl
Berat Molekul	:	36,5
Warna	:	Tidak Berwarna
Bau	:	Berbau Menyengat
Bentuk	:	Larutan 36% (Unichem)
Specific Gravity	:	1,48
Melting Point	:	-111 °C
Boiling Point	:	-85 °C



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

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 Chloride, Unichem, Candi-Sidoarjo : (Chemicalland21)

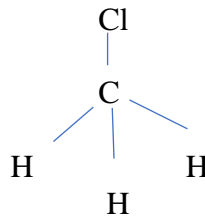
Komponen	%Berat
HCl	33%
H <sub>2</sub> O	67%
	100%

**Produk :**

I.4.C. Chloromethane (Chemicalland21 & Perry 7<sup>ed</sup>:1999)

Nama Lain : Chloromethane, Refrigerant R-40

Rumus Molekul : CH<sub>3</sub>Cl



Rumus Bangun : H C H

Berat Molekul : 50,5

Warna : Tidak Berwarna

Bau : Berbau Khas

Bentuk : Liquifying Gas

Specific Gravity : 0,952

Melting Point : -97,7 °C

Boiling Point : -24 °C

Solubility, Cold Water : 280 cc/100 Kg H<sub>2</sub>O

Kadar Produk : Minimum 99,5% (Chemicalland21)

Kegunaan Produk Chloromethane : (Keyes, Chemicalland21)

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



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

Industri Kimia Lainnya : Polimer, Anti-Knocking, dll

## 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 Aceton 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, sedangkan bahan baku methanol diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industry. Dekatnya lokasi pembelian bahan baku dan harga bahan baku yang terbilang murah sehingga menjadi penentu lokasi pabrik di Kawasan Industri JIPE (Java Integrated



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

---

Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik.

**b. Pemasaran**

Keberhasilan suatu industri tidak lepas dari upaya pemasaran. Pemasaran sangat berkaitan dengan pemilihan lokasi yang strategis dan target pasar yang jelas. Selain di dalam negeri, target pasar luar negeri juga memiliki potensi yang besar melihat kebutuhan di luar negeri lebih besar, maka tidak dapat dipungkiri untuk dilakukannya ekspor.

**c. Tenaga Listrik dan Bahan Bakar**

Sumber tenaga listrik untuk keperluan pabrik ini disuplai dari PLN maupun generator. Karena pabrik sudah menyediakan generator juga lokasi pabrik terdekat dengan gardu induk PLN, maka masalah ketenagaan di pabrik ini tidak ada.

Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh, karena didistribusi bahan bakar untuk industri mudah diperoleh dari unit pemasaran PERTAMINA. Jadi penyediaan bahan bakar untuk pabrik bukan masalah lagi.

**d. Persediaan Air**

Kebutuhan air pabrik ini relatif banyak antara lain digunakan untuk sanitasi dan air umpan boiler. Karena lokasi pabrik ini di dekat dengan sumber air yang berasal dari sungai bengawan Solo maka masalah penyediaan air bisa dipenuhi.

**2. Faktor Khusus**

**a. Transportasi**

Transportasi disini menyangkut sistem angkutan, fasilitas angkutan dan masalah biaya. Kelancaran transportasi sangat dibutuhkan dalam penyediaan bahan bakar dan pemasaran produk. Pabrik ini terletak dekat dengan jalan raya dan pelabuhan sehingga untuk transportasi bahan baku dan produk juga transportasi para karyawan dapat dilakukan dengan baik.

**b. Buangan Pabrik**

Hal – hal yang perlu diperhatikan tentang limbah pabrik adalah:

---



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

---

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

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik ataupun di luar pabrik, keterampilannya sesuai dengan kinerja perusahaan. Hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

d. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Berdasarkan peraturan pemerintah dan peraturan daerah, daerah Industri JIPE ditetapkan sebagai salah satu zona industri. Dewasa ini pemerintah menggalakkan investasi di daerah, apalagi sekarang ada otonomi untuk daerah tentang perijinan pendirian pabrik.

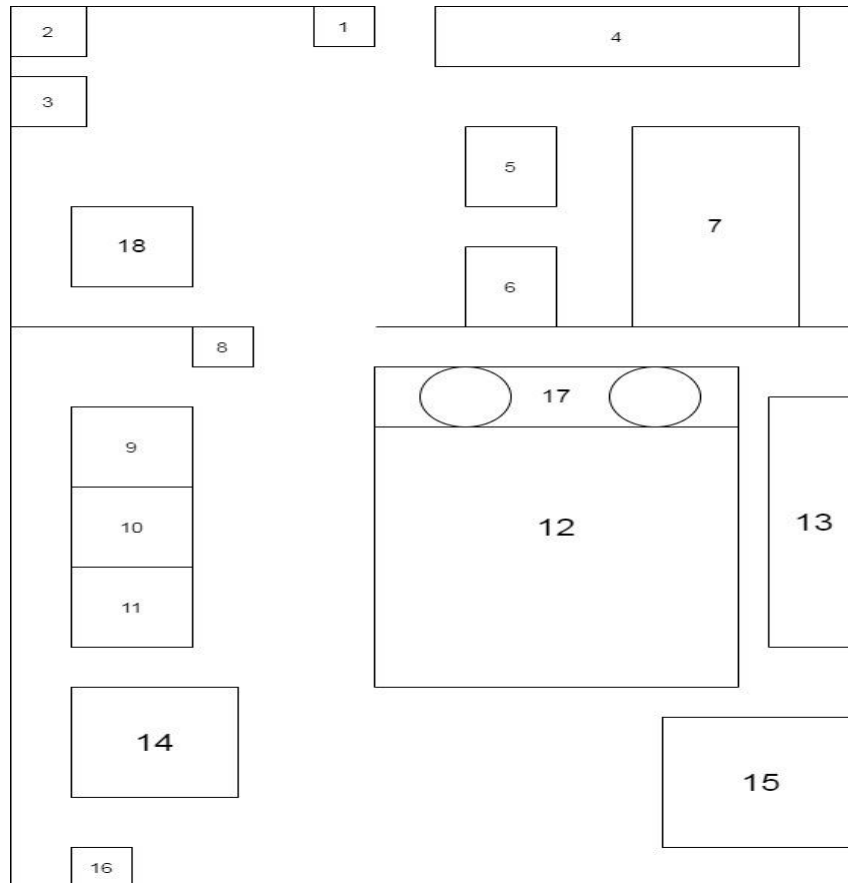
e. Karakteristik dari lokasi

Struktur dan karakteristik tanah di daerah JIPE ini bukan masalah lagi. Hal ini mengingat sudah banyak industri yang telah berdiri dimana lokasi ini khusus untuk pabrik – pabrik industri berat. Adanya industri berat yang berdiri dan beroperasi di lokasi tersebut, maka dapat dipastikan bahwa struktur dan karakteristik tanahnya memenuhi syarat.



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

### I.5.2 Tata Letak Pabrik



**Gambar I.1** Tata Letak Pabrik

**Keterangan :**

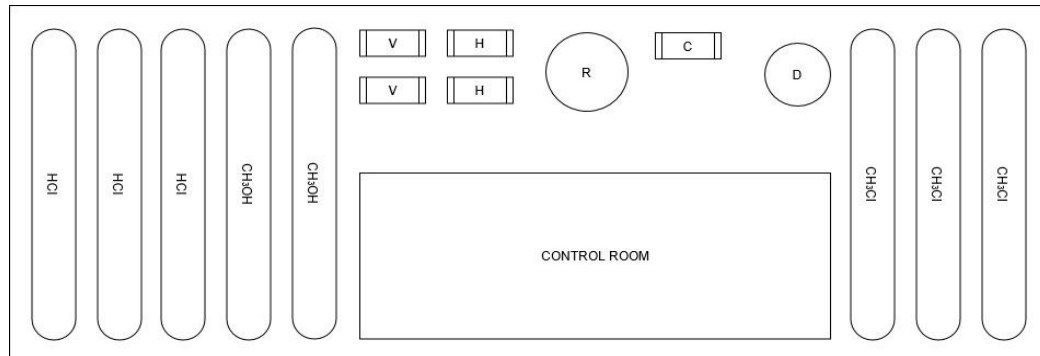
- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1. Pos Keamanan    | 12. Area Proses        |
| 2. Kantin          | 13. Area Utilitas      |
| 3. Musholla        | 14. Gudang             |
| 4. Parkir Tamu     | 15. Area WWTP          |
| 5. Kantor          | 16. Pos Keamanan III   |
| 6. Klinik          | 17. Tangki Penyimpanan |
| 7. Parkir Pegawai  | 18. Bengkel            |
| 8. Pos Keamanan II |                        |
| 9. Unit K3         |                        |
| 10. Laboratorium   |                        |
| 11. Area Control   |                        |





PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CHLOROMETHANE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN HYDROCHLORINATION PROCESS  
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”

### I.5.3 Layout Peralatan Pabrik



**Gambar 1.2 Lay Out Peralatan Pabrik Acetone**

**Tabel 1.6 Keterangan Lay Out Peralatan Pabrik**

NO	ALAT	JUMLAH
F-110	Tangki CH <sub>3</sub> OH	2
F-120	Tangki HCl	3
V-130	Vaporizer CH <sub>3</sub> OH	1
V-140	Vaporizer HCl	1
E-132	Heater CH <sub>3</sub> OH	1
E-142	Heater HCl	1
R-210	Reaktor	1
E-212	Cooler	1
D-310	Distilasi	1
F-410	Tangki CH <sub>3</sub> Cl	3
Control Room		1