

## **BAB IV**

### **PERANCANGAN PABRIK**

#### **4.1 Lokasi Pabrik**

Penentuan lokasi suatu pabrik merupakan hal yang sangat penting dalam suatu industri. Dalam melakukan lokasi pabrik dibutuhkan pertimbangan yang sangat mendalam dari berbagai faktor guna memilih lokasi pabrik. Kesimpulan utamanya yang harus diperhatikan adalah lokasi pabrik didirikan di suatu tempat yang sedemikian rupa sehingga biaya produksi dan distribusi yang dibutuhkan bisa seminimal mungkin serta dapat dilakukan pengembangan yang baik pada suatu saat nanti.

Pertimbangan-pertimbangan dalam penentuan lokasi pabrik adalah sebagai berikut :

1. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku adalah salah satu faktor utama dari suatu industri. Ketersediaan bahan baku ini sangat berpengaruh terhadap penentuan lokasi pabrik, karena lokasi pabrik haruslah berada dekat dengan sumber daya bahan baku, atau minimal jarak lokasi pabrik dengan sumber bahan baku dapat dijangkau dengan sarana transportasi yang memadai.

2. Pemasaran

Pemasaran dari sebuah industri sangat penting dalam keberlangsungan kegiatan perindustrian pabrik tersebut, karena dengan pemasaran suatu pabrik bisa

mendapatkan keuntungan. Pengaruhnya dengan lokasi pabrik adalah tempat berdirinya pabrik harus dekat dengan target pemasaran dari pabrik tersebut atau minimal tersedia sarana transportasi yang memadai baik dari media penghubungnya ataupun angkutan yang akan membawa produk tersebut untuk dipasarkan. Karena produk yang dihasilkan dari pabrik ini adalah Metil klorida, maka lokasi pabrik dianjurkan untuk berada di dekat dengan industri yang menggunakan metil klorida, agar bisa menekan biaya distribusi atau pemasaran.

### 3. Utilitas

Faktor utilitas yaitu terdiri dari ketersediaan air dan sumber energi. Lokasi pendirian pabrik harus berada di tempat yang memiliki ketersediaan sumber air bersih yang cukup dan memiliki sumber energi (listrik) yang cukup juga untuk operasional pabrik. Hal ini dikarenakan air dan listrik merupakan faktor penting dalam sebuah perindustrian, karena menyangkut akan kepentingan orang banyak.

### 4. Tenaga kerja

Ketersediaan tenaga kerja juga salah satu faktor dimana lokasi suatu pabrik akan didirikan. Tenaga kerja yang memiliki kualitas kerja yang baik akan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan proses produksi pada suatu pabrik.

### 5. Letak daerah

Suatu pabrik harus mempertimbangkan letak daerah pabrik tersebut, karena hal ini berkaitan dengan kehidupan masyarakat yang ada di sekitaran pabrik nantinya. Jadi letak pabrik harus berada jauh dari lingkungan masyarakat, supaya terhindar dari kebisingan kegiatan pabrik, dan limbah kimia yang berbahaya.

## 6. Faktor keamanan

Lokasi pabrik juga harus mempertimbangkan faktor keamanan, baik itu keamanan dari segi geografis maupun keamanan dari segi sosial politik. Dari segi geografis lokasi pabrik haruslah yang berada di kawasan yang memiliki tekstur tanah yang kuat dan datar, angin yang stabil, tidak berada di daerah rawan gempa, dan jauh dari ancaman bencana alam yang lainnya. Kemudian dari segi sosial politik, kawasan pabrik haruslah berada pada lokasi yang aman dari ancaman peperangan atau kawasan konflik, dan tidak terjadi kerusuhan di lingkungan sekitaran pabrik.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, maka lokasi pabrik dipilih

di daerah Bontang , Kalimantan Timur.

Dipilihnya Bontang, sebagai lokasi pendirian pabrik dengan pertimbangan :

- Di Bontang terdapat industri yang menghasilkan metanol dan HCl sebagai bahan baku, yaitu PT. Kaltim Metanol Industri sebagai produsen Metanol dan PT Bintang Mitra Semestaraya sebagai distributor HCl yang ada di Kalimantan Timur dari PT Sulfindo Adiusaha yang berada di Semarang.
- Bontang yang merupakan kawasan industri kimia dan masih memiliki banyak lahan kosong serta cukup jauh dari pemukiman masyarakat.
- Terdapat pelabuhan yang cukup besar sebagai sarana transportasi untuk mendatangkan bahan baku ataupun untuk proses distribusi produk metil klorida ke pabrik-pabrik yang membutuhkan.

## 4.2 Tata Letak Pabrik

Sistem tata letak pabrik meliputi area proses, sumber tenaga, kantor, bengkel, gudang, unit pengolahan limbah, dan sebagainya. Hal-hal yang harus diperhatikan sebagai berikut :

- Setiap alat dikelompokkan dalam unit-unit alat proses sesuai dengan prosesnya masing-masing, sehingga apabila terjadi kecelakaan pada suatu alat, kecelakaan tersebut tidak merambat ke alat yang lainnya. Kemudian setiap unit alat dikelompokkan dalam suatu blok/kelompok yang dibatasi oleh jalan.
- Setiap unit minimal dapat dicapai melalui dua jalan dalam pabrik, agar memudahkan perawatan dan pengelolannya.
- Jarak antara unit proses dan jalan cukup lebar, agar kendaraan yang melintas tidak mengenai unit proses.
- Antara dua alat harus memiliki jarak yang cukup jauh, minimal sama dengan diameter alat yang besar, hal ini memudahkan dalam perawatan dan pembersihan.
- Unit utilitas dan sumber tenaga ditempatkan terpisah dari alat-alat di unit proses, sehingga unit proses bisa bekerja dengan aman.
- Susunan pabrik harus diperhitungkan untuk distribusi air dan bahan lain secara lancar, cepat, dan ekonomis, serta tidak mengganggu proses produksi.
- Susunan peralatan harus memiliki ruang safety untuk memungkinkan adanya perluasan dan pengembangan pabrik di masa yang akan datang.

Tabel 4.1. Perincian luas tanah dan bangunan pabrik

Lokasi	P (m)	L(m)	Luas (m <sup>2</sup> )
Kantor Utama	50	50	2500
Pos Keamanan	10	10	400
Rumah Dinas	80	10	800
Pakir Utama	40	20	800
Parkir Truk	30	15	450
Poliklinik	20	15	300
Masjid	20	15	300
Kantin	20	15	300
Bengkel	25	18	450
Unit pemadaman kebakaran	30	15	450
Gudang alat	30	15	450
Laboratorium	20	15	300
Area Utilitas	70	40	2800
Area Proses	100	80	8000
<i>Control Room</i>	20	15	300
<i>Control Utilitas</i>	20	15	300
Jalan	1000	16	16000
Taman	60	35	2100
Perluasan Pabrik	100	60	6000
Area Tangki Penyimpanan	60	25	1500
<b>Luas Tanah</b>			<b>44500</b>
<b>Luas Bangunan</b>			<b>18900</b>
<b>Total</b>		439	<b>63400</b>

### 4.3 Tata Letak Alat Proses

Dalam perancangan tata letak peralatan proses ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu :

- Aliran bahan baku dan produk

Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Perlu juga diperhatikan elevasi pipa, di mana untuk pipa di atas

tanah perlu dipasang pada ketinggian tiga meter atau lebih supaya tidak mengganggu pekerja ataupun kendaraan yang melintas, sedangkan untuk pemipaan pada permukaan tanah diatur sedemikian rupa seperti ditanam di dalam tanah atau diberi pembatas sehingga tidak mengganggu dan membahayakan lalu-lintas bekerja.

- Aliran Udara

Aliran udara di dalam dan di sekitar area proses perlu diperhatikan supaya lancar. Hal ini bertujuan untuk menghindari pengumpulan udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan bercampurnya bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan pekerja maka dari itu perlu diperhatikan sirkulasi angin di area pabrik.

- Cahaya

Penerangan seluruh pabrik harus memadai pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau berisiko tinggi, supaya pengawasan pada setiap proses dapat terawasi dengan baik, karena ketika pencahayaan tidak cukup maka resiko kecelakaan kerja akan semakin tinggi.

- Lalu lintas manusia

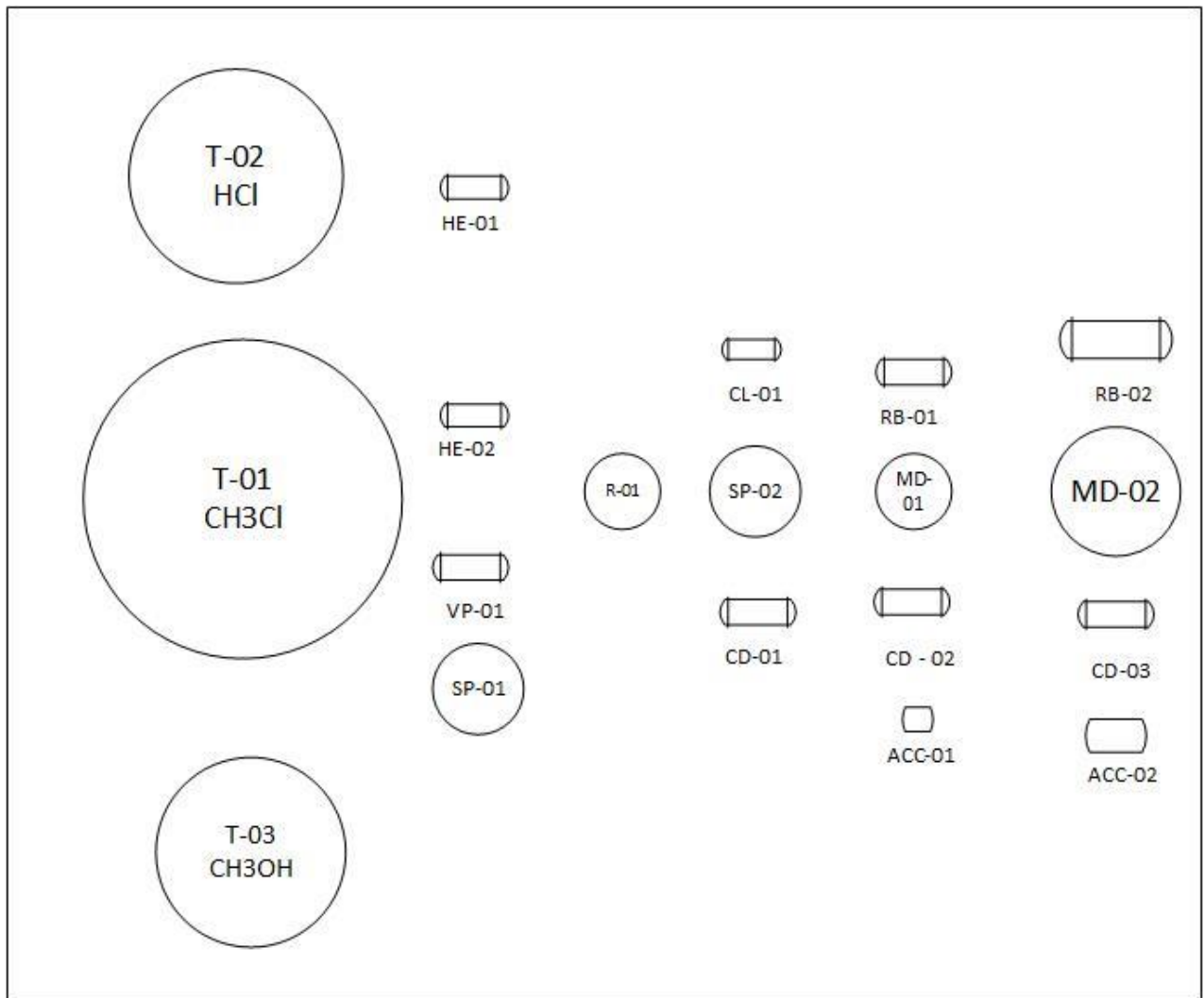
Dalam hal perancangan tata letak peralatan perlu diperhatikan agar pekerja dapat mencapai seluruh alat proses dengan cepat, mudah dan aman. Jika terjadi gangguan alat proses maka butuh akses cepat untuk memperbaikinya, selain itu keamanan pekerja selama menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

- Tata letak alat proses

Dalam menempatkan alat-alat proses pada pabrik diusahakan agar letak setiap alat proses berada pada titik yang efektif dan efisien, artinya dapat menekan biaya operasi, terjamin kelancaran prosesnya dan keamanan produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi maupun keselamatan.

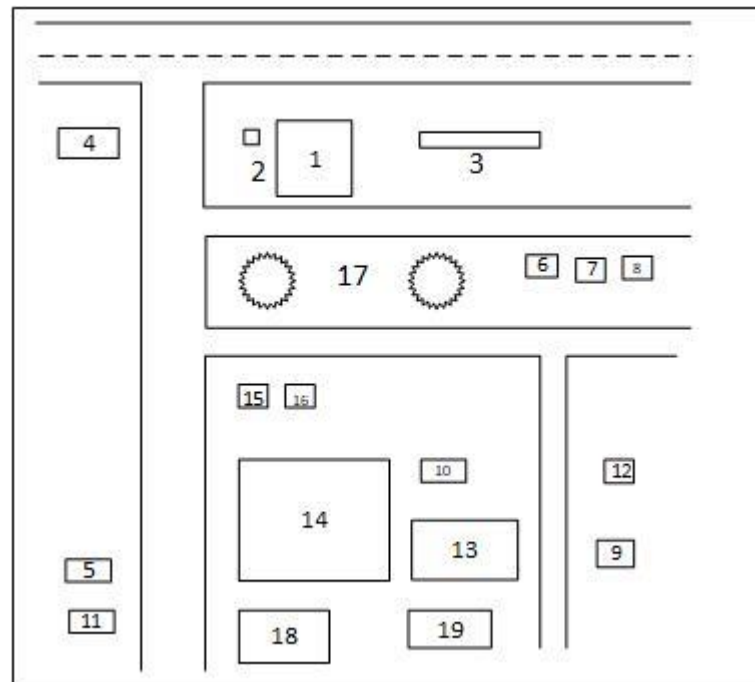
- Jarak antar alat proses

Perlu adanya perlakuan khusus untuk alat proses yang mempunyai suhu dan tekanan tinggi, seperti dipisahkan dari alat proses lainnya. sehingga apabila terjadi ledakan atau kebakaran pada alat tersebut tidak membahayakan alat proses lainnya, dan kerugian yang ditimbulkan lebih sedikit.



Gambar 4.1 Tata letak alat proses (Skala 1:1000)





Gambar 4.2. *Plant layout* dengan skala 1: 5000

Keterangan :

- |                 |                            |                                |
|-----------------|----------------------------|--------------------------------|
| 1. Kantor utama | 8. Kantin                  | 15. Ruang kontrol              |
| 2. Pos keamanan | 9. Bengkel                 | 16. Kontrol utilitas           |
| 3. Mess         | 10. Unit Pemadam Kebakaran | 17. Taman                      |
| 4. Parkir tamu  | 11. Gudang alat            | 18. Perluasan pabrik           |
| 5. Parkit truk  | 12. Laboratorium           | 19. Area Tangki<br>Penyimpanan |
| 6. Poliklinik   | 13. Area utilitas          |                                |
| 7. Masjid       | 14. Area Proses            |                                |

Tata letak alat proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga :

- a. Kelancaran proses produksi dapat terjamin.
- b. Dapat mengefektifkan penggunaan luas area pabrik.
- c. Biaya material handling menjadi rendah, sehingga menyebabkan menurunnya pengeluaran untuk kapital yang tidak penting.
- d. Jika tata letak peralatan proses sedemikian rupa sehingga urutan proses produksi lancar, maka perusahaan tidak perlu untuk memakai alat angkut dengan biaya mahal.
- d. Karyawan mendapatkan kepuasan, keamanan, keselamatan dan kenyamanan dalam bekerja.

#### **4.4 Alir Proses dan Material**

Penentuan perancangan pendirian pabrik metil klorida dengan bahan baku metanol dan asam klorida berkapasitas 660.000 Ton/tahun meliputi neraca massa, neraca panas, dan spesifikasi alat.

##### **4.4.1 Penentuan Neraca Massa**

Perhitungan neraca massa pabrik metil klorida dengan bahan baku metanol dan asam klorida yang berkapasitas 660.000 Ton/tahun meliputi :

1. Neraca massa total
2. Neraca massa vaporizer
3. Neraca massa separator 1
4. Neraca massa HE 1&2

5. Neraca massa reaktor
6. Neraca massa separator 1 & 2
7. Neraca massa menara distilasi 1
8. Neraca massa menara distilasi 2

Basis perhitungan neraca massa :

Kapasitas produksi : 660.000 Ton/tahun

Waktu operasi : 330 hari kerja

Basis operasi : 1 jam

$$= \left( \frac{30000 \text{ ton}}{1 \text{ tahun}} \right) \times \left( \frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ tahun}}{330 \text{ hari}} \right) \times \left( \frac{1 \text{ hari}}{24 \text{ jam}} \right)$$

$$= 83117,425 \text{ kg/jam}$$

1. Neraca massa total

Tabel 4.2 Neraca massa total

Komponen	Masuk, kg/jam	Keluar, kg/jam	
		Produk	Limbah
CH <sub>3</sub> OH	59267	55,06	5871
HCl	60856	6,75	8,91
CH <sub>3</sub> Cl	-	83055,6	1122,11
H <sub>2</sub> O	417	-	30421,7
Total	120542	83117,42	37424,35
		120542	

## 2. Vaporizer

Tabel 4.3 Neraca massa vaporizer

Komponen	Masuk, kg/jam		Keluar, kg/jam (2)
	Tangki (1)	Recycle Separator 1 (3)	
CH <sub>3</sub> OH	59267,0371	14502,14	73769,1738
H <sub>2</sub> O	417,7938	363,6334	781,4272
Total	59684,8309	14865,8	74550,6009
	74550,6009		

## 3. Separator 1

Tabel 4.4 Neraca massa separator 1

Komponen	Masuk, kg/jam (2)	Keluar, kg/jam	
		Top (reaktor) (4)	Recycle (vaporizer) (3)
CH <sub>3</sub> OH	73769,17	59267,10	14502,14
H <sub>2</sub> O	781,42	417,76	363,63
Total	74550,6	59684,85	14865,8
		74550,6	

## 4. Heat Exchanger 1

Tabel 4.5 Neraca massa HE 1

Komponen	Masuk, kg/jam (4)	Keluar, kg/jam (5)
CH <sub>3</sub> OH	59267,10	59267,10
H <sub>2</sub> O	417,76	417,76
Total	59684,85	59684,85

## 5. Heat Exchanger 2

Tabel 4.6 Neraca massa HE 2

Komponen	Masuk, kg/jam (6)	Keluar, kg/jam (7)
HCl	60856,9815	60856,9815
Total	60856,9815	60856,9815

## 6. Reaktor

Tabel 4.7 Neraca massa reaktor

Komponen	Masuk, kg/jam (5, 8, dan 13)	Keluar, kg/jam (9)
CH <sub>3</sub> OH	59267,03	5334,03
HCl	67601,46	6084,14
CH <sub>3</sub> Cl	843,99	85957,1
H <sub>2</sub> O	417,75	30755,10
Total	128130,25	128130,25

## 7. Separator 2

Tabel 4.8 Neraca massa separator 2

Komponen	Masuk, kg/jam (10)	Keluar, kg/jam	
		Top (CL-01) (11)	UPL
CH <sub>3</sub> OH	5334,03	5506,68	420,02
HCl	6084,14	6751,23	8,91
CH <sub>3</sub> Cl	85957,1	84399,60	622,11
H <sub>2</sub> O	30755,10	24163,99	6257,71
Total	128130,25	120821,51	7308,75
		128130,25	

## 8. Menara Distilasi 1

Tabel 4.9 Neraca massa menara distilasi 1

Komponen	Masuk, kg/jam (12)	Keluar, kg/jam	
		Top ( <i>recycle</i> ke reaktor) (13)	Bottom (MD 2) (14)
CH <sub>3</sub> OH	5506,68	0	5506,68
HCl	6751,23	6744,48	6,7512
CH <sub>3</sub> Cl	84399,60	843,99	83555,60
H <sub>2</sub> O	24163,99	0	24164,01
Total	120821,51	7588,47	113233,03
		120821,51	

## 9. Menara Distilasi 2

Tabel 4.10 Neraca massa menara distilasi 2

Komponen	Masuk, kg/jam (14)	Keluar, kg/jam	
		Top (produk) (16)	Bottom (UPL) (15)
CH <sub>3</sub> OH	5506,683801	55,067	5451,62
HCl	6,751234589	6,751	0
CH <sub>3</sub> Cl	83555,60646	83055,606	500,081
H <sub>2</sub> O	24164,01	0	24164,014
Total	113233,1426	83117,425	30115,718
		113233,1426	

#### 4.4.2 Neraca Panas

Tabel 4.11 Neraca Panas di Heater-01

Panas Masuk, kJ/Jam (4)		Panas Keluar, kJ/Jam (5)	
Qin	5264537,102	Qout	7113222,971
Qpemanas	1848685,869		
Total	7113222,971	Total	7113222,971

Tabel 4.12 Neraca Panas di Vaporizer

Panas Masuk, kJ/Jam (1)		Panas Keluar, kJ/Jam (2)	
Qin	750923,6335	Qout	6131271,601
Qpemanas	5380347,968		
Total	6131271,601	Total	6131271,601

Tabel 4.13 Neraca Panas di Heater-02

Panas Masuk, kJ/Jam (6)		Panas Keluar, kJ/Jam (7)	
Qin	2910997,081	Qout	3882497,185
Qpemanas	971500,1033		
Total	3882497,185	Total	3882497,185

Tabel 4.14 Neraca Panas di Menara Distilasi-01

Panas Masuk, (kJ/Jam) (12)		Panas Keluar, kJ/Jam (13 dan 14)	
Qin	-17299510,33	Qout atas	-1938460,678
		Qout bawah	-1576791,642
Reboiler	19419465,76	Kondensor	5635207,745
Total	2119955,425	Total	2119955,425

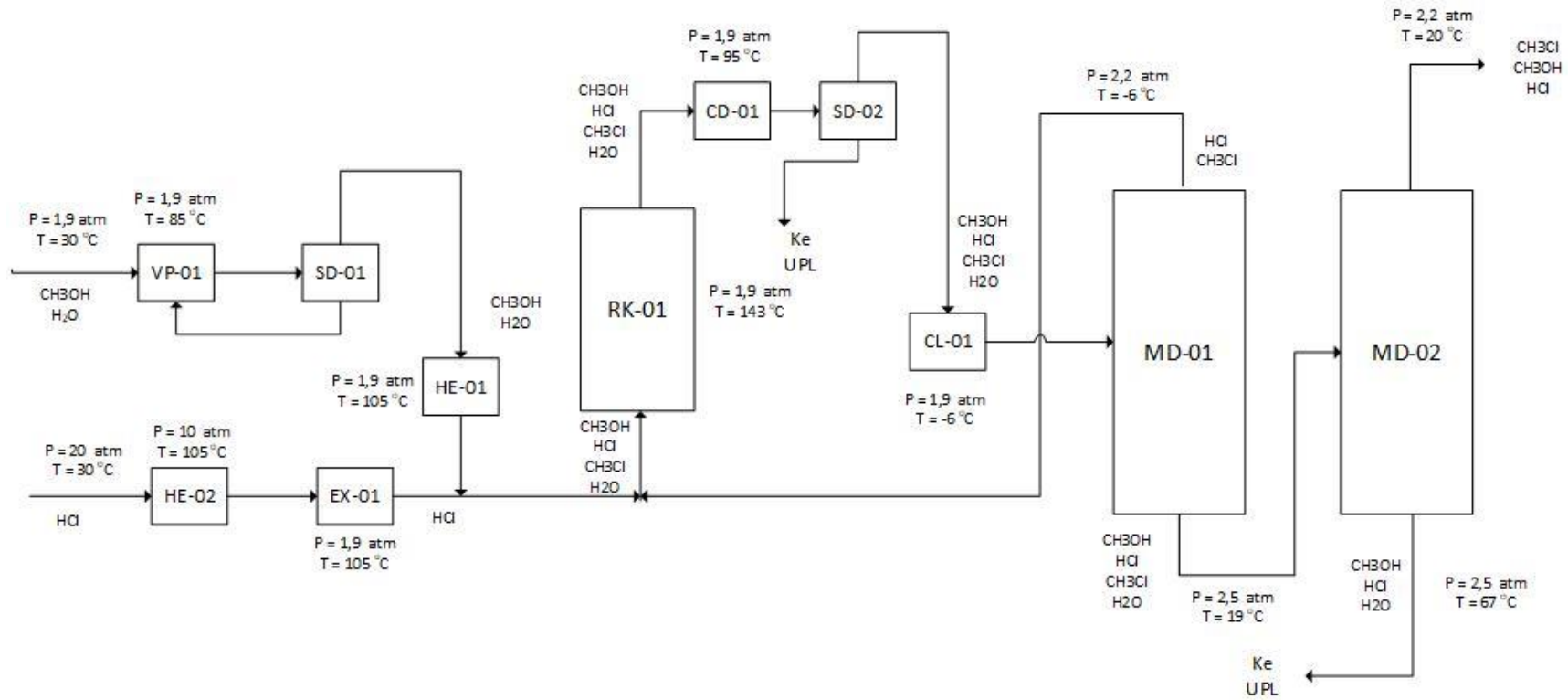
Tabel 4.15 Neraca Panas di Menara Distilasi-02

Panas Masuk, kJ/Jam (14)		Panas Keluar, kJ/Jam (15 dan 16)	
Qin	-2063499	Qout atas	-9112429
		Qout bawah	83881
Reboiler	1029562	Kondensor	7994611
Total	-1033937	Total	-1033937

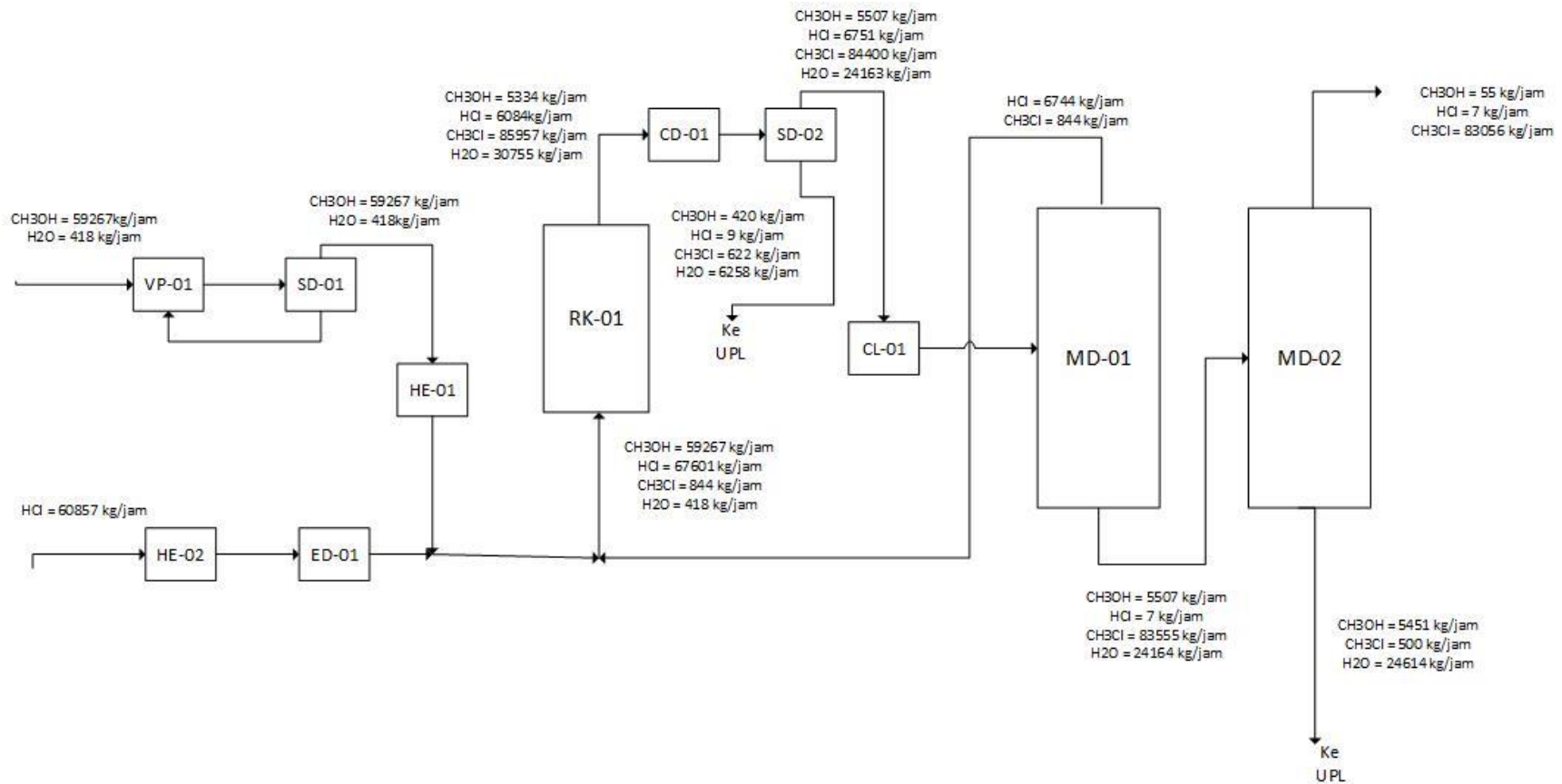
Tabel 4.16 Neraca Panas di Cooler-01

Panas Masuk, kJ/Jam (11)		Panas Keluar, kJ/Jam (12)	
Qin	9239556,476	Qout	-3910387,253
	0	Qpendingin	13149943,73
Total	9239556,476	Total	9239556,476





Gambar 4.3 Diagram alir kualitatif



Gambar 4.4 Diagram alir kuantitatif

#### 4.5 Utilitas

Unit pendukung proses atau yang lebih sering dikenal sebagai utilitas adalah sebagai unit yang menunjang kelancaran pelaksanaan proses produksi. Unit utilitas menyediakan bahan-bahan dan alat penggerak peralatan yang ada dalam proses produksi pabrik. Utilitas yang diperlukan dalam Pra Rancangan Pabrik Metil Klorida ini, yaitu :

1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air

Unit ini lebih dikenal dengan *Raw Water Treatment Plant (RWTP)* berfungsi untuk menyediakan dan mengolah air bersih untuk dapat memenuhi kebutuhan air di pabrik.

2. Unit Pembangkit *Steam*

Unit ini bertugas untuk menyediakan steam sebagai media pemanas pada alat proses yang membutuhkan pemanas.

3. Unit Pembangkit Listrik

Unit pembangkit listrik bertugas untuk memenuhi kebutuhan listrik untuk menggerakkan alat proses, alat utilitas, alat elektronika, AC, penerangan untuk pabrik dan kebutuhan operasional lainnya.

4. Unit Penyedia Udara dan Instrumen

Unit ini bertugas untuk memenuhi kebutuhan udara bersih untuk kebutuhan operasional di pabrik.

5. Unit Pengadaan Bahan Bakar

Unit ini bertugas untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar bagi alat-alat ataupun kendaraan yang beroperasi di pabrik.

#### 4.5.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air

Kebutuhan air meliputi air pendingin, air umpan *boiler* dan air untuk keperluan kantor dan rumah tangga, air untuk pemadam kebakaran dan air cadangan. Air diperoleh dari sungai terdekat dengan lokasi pabrik yang kemudian diolah terlebih dahulu sehingga memenuhi persyaratan. Secara sederhana, pengolahan ini meliputi pengendapan, penggumpalan, penyaringan, demineralisasi, dan deaerasi. Air yang telah digunakan sebagai air pendingin proses dan kondensat, dapat di-*recycle* guna menghemat air, sehingga jumlah *make up* air yang diperlukan sebagai berikut :

- a. Air untuk pendingin = 144.792,66 kg/jam
- b. Air umpan *boiler* = 1.195.344,98 kg/jam
- c. Air untuk keperluan rumah tangga = 15.662,44 kg/jam

Total kebutuhan air secara kontinu sebesar 1325800,08 kg/jam

#### 4.5.2 Kebutuhan Pendingin

Pendingin yang digunakan adalah Dowtherm RP, yang memiliki rentang suhu antara -20 hingga 350 °C. Pendingin ini digunakan pada *Cooler* 1 untuk mendinginkan umpan masuk menuju menara destilasi. Kebutuhan Dowtherm RP untuk *Cooler* 1 sebanyak 9,707 kg/jam.

#### 4.5.3 Unit Pembangkit Steam

Kebutuhan *steam* untuk penguapan di *vaporizer*, *heater* dan *reboiler* sebanyak 996120,823 kg/jam. Kebutuhan *steam* ini dipenuhi oleh *boiler* utilitas. Sebelum masuk *boiler*, air harus dihilangkan kesadahnya, karena air yang sadah akan menimbulkan kerak di dalam *boiler*. Oleh karena itu,

sebelum masuk *boiler*, air dilewatkan dalam *ion exchanger* dan deaerasi terlebih dahulu.

#### 4.5.4 Unit Pembangkit Listrik

Unit ini bertugas untuk menyediakan kebutuhan listrik yang meliputi :

- a. Listrik untuk keperluan alat proses = 193,8820 kWatt
- b. Listrik untuk keperluan alat utilitas = 25,7267 kWatt
- c. Listrik untuk instrumentasi dan kontrol = 10 kWatt
- d. Listrik untuk keperluan kantor dan rumah tangga = 155 kWatt

Total kebutuhan listrik adalah 384,6087 kW. Dengan faktor daya 80% maka kebutuhan listrik total sebesar 480,7608 kW. Kebutuhan listrik dipenuhi dari PLN dan generator sebagai cadangannya.

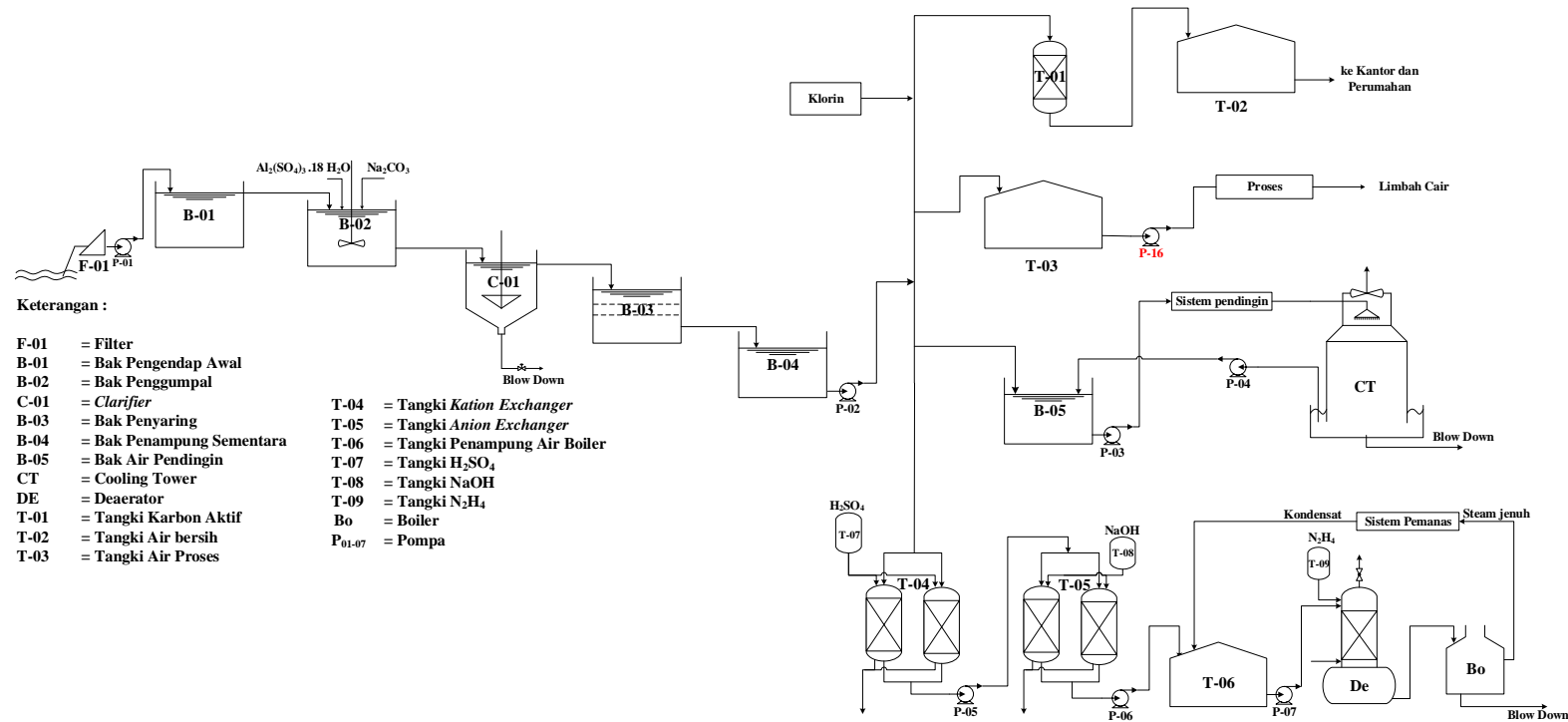
#### 4.5.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Bahan bakar digunakan untuk keperluan pembakaran pada *boiler* dan diesel untuk generator pembangkit listrik. Bahan baku *boiler* dan diesel menggunakan solar sebanyak 344,1391 kg/jam.

#### 4.5.6 Unit Penyediaan Udara

Udara tekan digunakan sebagai penggerak alat-alat kontrol dan bekerja secara *pneumatic*. Jumlah udara tekan yang dibutuhkan diperkirakan 9,3456 m<sup>3</sup>/jam pada tekanan 5 atm. Alat pengadaan udara tekan menggunakan *compressor*.

## Unit Pengolahan Air Industri



Gambar 4.5 Unit pengolahan air

## 4.6 Organisasi Perusahaan

### 4.6.1 Bentuk Umum Perusahaan

Pabrik Metil klorida yang akan didirikan direncanakan akan memiliki bentuk perusahaan sebagai berikut :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Lapangan Produksi	: Metil klorida
Kapasitas Produksi	: 30000 ton/tahun
Status Pemodalan	: Penjualan saham
Lokasi Perusahaan	: Bontang, Kalimantan Timur

Alasan pemilihan bentuk perusahaan seperti ini adalah karena didasarkan pada beberapa faktor sebagai berikut :

- a. Mudah dalam mendapatkan modal, yaitu dengan cara menjual beberapa persen saham perusahaan.
- b. Tanggung jawab pemegang saham terbatas, sehingga kelancaran produksi hanya akan dipegang oleh pimpinan perusahaan.
- c. Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain, pemilik perusahaan adalah para pemegang saham dan pengurus perusahaan adalah direksi dan staff nya yang melakukan kegiatan operasional perusahaan dengan diawasi oleh dewan komisaris.
- d. Keberlangsungan perusahaan lebih terjamin, karena tidak terpengaruh dengan berhentinya :
  - Pemegang saham
  - Direksi beserta staff nya

- Karyawan

- e. Efisiensi dan manajemen

Para pemegang saham dapat memilih orang yang ahli sebagai dewan komisaris dan direktur utama yang cukup cakap dan berpengalaman.

- f. Lapangan usaha lebih luas

Suatu Perseroan Terbatas (PT) dapat menarik modal yang sangat besar dari masyarakat, sehingga dengan modal ini PT dapat memperluas usahanya.

(Widjaja, 2003)

#### **4.6.2 Struktur Organisasi**

Salah satu faktor yang menunjang kemajuan suatu perusahaan adalah struktur organisasi yang terdapat dan dipergunakan oleh perusahaan tersebut. Untuk mendapatkan suatu sistem yang terbaik, maka perlu diperhatikan beberapa pedoman antara lain sebagai berikut :

- Perumusan tujuan perusahaan dengan jelas
- Pendelegasian wewenang
- Pembagian tugas kerja yang jelas
- Kesatuan perintah dan tanggung jawab
- Sistem pengontrol atas pekerjaan yang telah dilaksanakan
- Organisasi perusahaan yang fleksibel

Dengan berprinsip pada pedoman tersebut maka diperoleh struktur organisasi yang baik yaitu sistem line and staff. Pada sistem ini garis kekuasaan lebih sederhana dan praktis. Demikian pula kebaikan dalam pembagian tugas



kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya akan bertanggung jawab kepada atasannya saja. Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staff ahli yang terdiri dari beberapa orang yang ahli dibidangnya. Staff ahli dapat memberikan bantuan pemikiran dan pemecahan masalah sehingga memperlancar terwujudnya tujuan perusahaan.

Ada 2 orang yang akan berpengaruh dalam menjalankan organisasi garis dan staff ini, yaitu :

1. Sebagai garis atau lini yaitu orang-orang yang melaksanakan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan.
2. Sebagai staff yaitu orang-orang yang melakukan tugas sesuai dengan keahliannya, dalam hal ini berfungsi untuk memberikan saran kepada unit operasional.

(Zamani, 1998)

Adapun jenjang kepemimpinan dalam pabrik ini adalah sebagai berikut :

1. Pemegang Saham
2. Dewan Komisaris
3. Direktur Utama
4. Direktur Bidang
5. Kepala Bagian
6. Kepala Seksi
7. Kepala Shift
8. Pegawai/Operator

Tugas, wewenang, serta pendidikan tiap-tiap posisi dalam tingkatan organisasi pabrik ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Pemegang Saham

Pemegang saham adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang memiliki bentuk Perseroan Terbatas (PT) adalah Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Pada RUPS tersebut para pemegang saham memiliki wewenang sebagai berikut :

- Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris
- Mengangkat dan memberhentikan Direktur.
- Mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dari perusahaan.

(Widjaja, 2003)

#### 2. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris merupakan pelaksana tugas sehari-hari dari pemilik saham, sehingga dewan komisaris akan bertanggung jawab kepada pemilik saham. Adapun tugas dan wewenang Dewan Komisaris adalah sebagai berikut :

- Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijakan umum, target perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahannya pemasaran.
- Mengawasi tugas-tugas direksi.

- Membantu direksi dalam tugas-tugas penting.

### 3. Direktur Utama

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya suatu perusahaan. Direktur utama bertanggung jawab terhadap Dewan Komisaris atas segala tindakan dan kebijakan yang diambil sebagai pimpinan perusahaan.

Tugas-tugas Direktur Utama meliputi beberapa hal sebagai berikut :

- Melaksanakan operasional perusahaan dan mempertanggungjawabkan pekerjaan kepada pemegang saham di akhir jabatan.
- Menjaga stabilitas organisasi perusahaan dan membuat kontinuitas hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, karyawan dan konsumen.
- Mengangkat dan memberhentikan karyawan dengan persetujuan rapat pemegang saham.
- Mengkoordinir kerja sama dengan direktur produksi, bagian keuangan dan bagian umum.

Direktur utama diwajibkan memiliki pendidikan yang relevan dengan tugas dan perusahaan, yaitu dari jurusan teknik, ekonomi ataupun hukum.

Direktur utama hanya berjumlah satu orang.

### 4. Direktur Bidang

a. Direktur Bidang Produksi

Tugas-tugas dari direktur bidang produksi adalah sebagai berikut:

- Memiliki tanggung jawab kepada direktur utama dalam bidang produksi, teknik dan pemasaran.
- Mengkoordinir, mengatur, dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang ada dibawahnya.
- Melaksanakan jalannya pabrik sehari-hari dan kelangsungan operasi pabrik.

Pendidikan : Berasal dari jurusan Teknik Kimia

Jumlah : 1 orang

b. Direktur Bidang Teknik dan Pengembangan

Tugas-tugas dari direktur teknik dan pengembangan adalah sebagai berikut :

- Memiliki tanggung jawab kepada direktur utama dalam bidang teknis dan pengembangan perusahaan.
- Memimpin pelaksanaan kegiatan pabrik yang berhubungan dengan bidang teknik dan pengembangan pabrik.

Pendidikan : Berasal dari jurusan Teknik Kimia

Jumlah : 1 orang

c. Direktur Komersil

Tugas-tugas dari direktur komersil adalah sebagai berikut :

- Memiliki tanggung jawab kepada direktur utama dalam bidang keuangan, pemasaran, dan pelayanan umum.

- Memimpin kegiatan pabrik yang berhubungan dengan masalah komersil, yaitu : keuangan, anggaran, pemasaran dan hubungan dengan masyarakat.

Pendidikan : Berasal dari disiplin ilmu ekonomi (jurusan ekonomi, akuntansi, dan manajemen)

Jumlah : 1 orang

## 5. Kepala Bagian

### a. Bagian Sekretariat

Tugas-tugas kepala bagian sekretariat adalah :

- Bertanggung jawab secara langsung kepada direktur utama dalam bidang kesekretariatan dan organisasi perusahaan
- Memimpin kegiatan pabrik yang berhubungan dengan masalah kesekretariatan, dan keorganisasian.

Pendidikan : Berasal dari jurusan kesekretariatan/ekonomi.

Jumlah : 1 orang

Staff : Membawahi 4 kepala seksi yang berpendidikan sarjana ekonomi

### b. Bagian Produksi

Tugas-tugas kepala bagian produksi adalah :

- Bertanggung jawab kepada direktur produksi dalam bidang produksi perusahaan.
- Memimpin kegiatan pabrik yang berhubungan dengan produksi pabrik.

Pendidikan : Berasal dari jurusan Teknik Kimia

Jumlah : 1 orang

Staff : Membawahi 5 kepala seksi yang berpendidikan sarjana teknik kimia.

c. Bagian Teknik

Tugas-tugas dari kepala bagian teknik adalah :

- Bertanggung jawab kepada direktur teknik dan pengembangan dalam bidang teknik di pabrik.
- Memimpin kegiatan pabrik yang memiliki hubungan dengan masalah-masalah teknik seperti perawatan alat, bengkel, gudang, perlengkapan pabrik dan pengembangan alat-alat teknik lainnya.

Pendidikan : Berasal dari jurusan teknik mesin atau elektro.

Jumlah : 1 orang

Staff : Membawahi 6 kepala seksi yang memiliki pendidikan sarjana teknik mesin atau teknik elektro.

d. Bagian Administrasi dan Keuangan

Tugas-tugas dari kepala bidang administrasi dan keuangan adalah :

- Bertanggung jawab kepada direktur komersil dalam bidang administrasi dan keuangan pabrik.
- Memimpin kegiatan pabrik yang berhubungan dengan masalah-masalah administrasi, keuangan, dan pemasaran.

Pendidikan : Berasal dari jurusan ekonomi  
Jumlah : 1 orang  
Staff : Membawahi 4 kepala seksi yang berpendidikan sarjana ekonomi atau manajemen.

#### 6. Kepala Seksi

Tugas nya adalah memimpin setiap kegiatan pabrik di bidang nya masing-masing dan bertanggung jawab kepada kepala bidang nya masing-masing. Pendidikan nya adalah sarjana dari jurusan yang relevan dengan bidang nya masing-masing. Jumlah total dari kepala seksi adalah 19 orang. Kepala seksi memiliki 2 staff per seksi yang berpendidikan SMK atau D3 sesuai bidang nya masing-masing.

#### 7. Kepala Shift

Kepala shift bekerja pada 2 bagian shift yaitu di unit utilitas dan pabrik utama. Tugas nya adalah memimpin tim yang menjalankan kerja di unitnya masing-masing dengan sistem shift. Pendidikan nya adalah sarjana teknik kimia, yang berjumlah 8 orang dengan rincian 2 tim dalam 4 waktu. Kepala shift memiliki staff berjumlah 5 orang/shift pada unit utilitas dan 5 orang/shift pada pabrik utama.

Jam kerja karyawan di dalam pabrik dibagi sebagai berikut:

##### 1. Bukan shift.

Hari Senin sampai Jumat pukul 08.00 -16.00 WIB.

Hari Sabtu dan Minggu libur.

## 2. Shift.

Pekerja shift dibagi 4 kelompok shift yaitu shift A, B, C, dan D sehari bekerja 3 kelompok shift, dan 1 kelompok libur. Jam kerja shift sebagai berikut:

- ◆ Shift 1 pukul 08.00-16.00 WIB.
- ◆ Shift II pukul 16.00-24.00 WIB.
- ◆ Shift III pukul 24.000-08.00 WIB.

Penjadwalan kerja setiap shift dalam 8 hari kerja, adalah sebagai berikut:

Tabel 4.17 jadwal kerja shift dalam 8 hari kerja

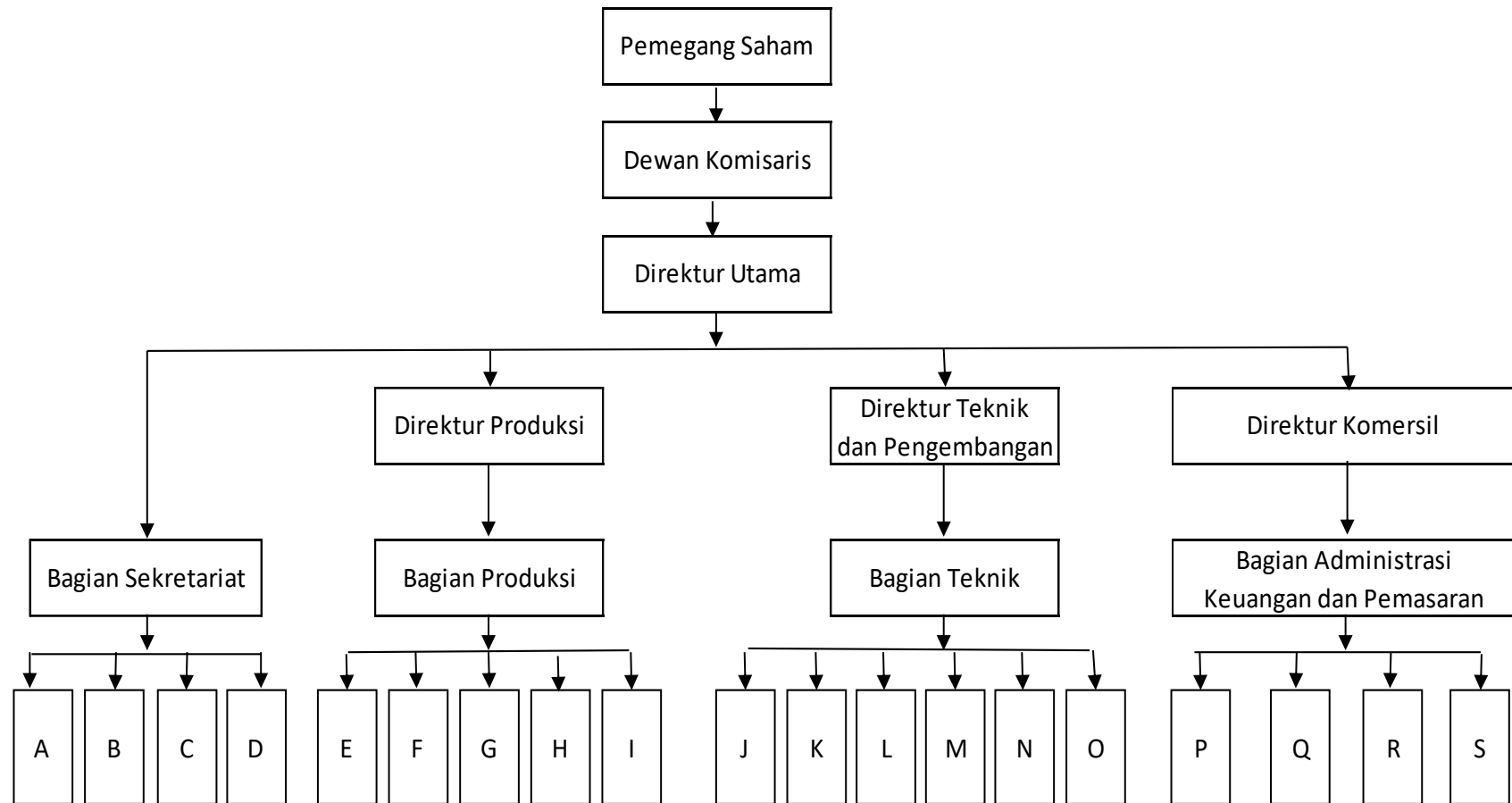
Jam	Hari ke							
	1	2	3	4	5	6	7	8
08.00-16.00	A	B	C	D	A	B	C	D
16.00-24.00	B	C	D	A	B	C	D	A
24.00-08.00	C	D	A	B	C	D	A	B
Off	D	A	B	C	D	A	B	C

Tabel 4.18 daftar gaji karyawan

Jabatan	Jumlah	Gaji/bulan/orang	Gaji total/bulan
Direktur Utama	1	20000000	20000000
Direktur Bidang	3	15000000	45000000
Kepala Bagian	4	9000000	36000000
Kepala Seksi	19	6000000	114000000
Kepala Shift	8	4000000	32000000
Staff Kantor	38	2500000	95000000
Operator	40	3000000	120000000
Lain-lain	10	1000000	10000000
Jumlah Total	123		472000000



Jadi dapat disimpulkan gaji karyawan dalam sebulan adalah sebesar Rp 472.000.000,- dan gaji karyawan dalam setahun adalah Rp 5.664.000.000,-.



Gambar 4.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Keterangan :

- A : Seksi Personalia dan Organisasi
- B : Seksi Pengamanan
- C : Seksi Tata Usaha dan HUMAS
- D : Seksi Kesehatan
- E : Seksi Pengawasan Proses
- F : Seksi Inspeksi dan Keselamatan
- G : Seksi Material
- H : Seksi Peralatan Pabrik dan Pemeliharaan
- I : Seksi Produksi
- J : Seksi Sistem Manajemen
- K : Seksi Pengadaan
- L : Seksi Diklat dan Pengembangan
- M : Seksi Konstruksi
- N : Seksi Rancang Bangun
- O : Seksi Statistik
- P : Seksi Pemasaran
- Q : Seksi Anggaran dan Keuangan
- R : Seksi Akuntansi
- S : Seksi Umum

#### 4.7 Evaluasi Ekonomi

Evaluasi Ekonomi dalam pra rancangan pabrik diperlukan guna memperkirakan apakah pabrik yang didirikan merupakan suatu investasi yang layak dan menguntungkan atau tidak dengan memperhitungkan beberapa hal yang meliputi kebutuhan modal investasi, besar keuntungan yang dapat diperoleh, lama modal investasi dapat dikembalikan, dan terjadinya titik impas dimana total biaya produksi sama dengan keuntungan yang diperoleh.

Dalam evaluasi ekonomi, ada beberapa faktor yang dapat ditinjau, antara lain :

1. *Return Of Investment (ROI)*
2. *Pay Out Time (POT)*
3. *Discounted Cash Flow Rate Of Return (DCFR)*
4. *Break Even Point*
5. *Shut Down Point*

Sebelum melakukan analisa terhadap kelima faktor tersebut, maka perlu melakukan perkiraan terhadap beberapa hal sebagai berikut :

1. Penentuan Modal Industri (*Fixed Capital Investment*)
  - a. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)
  - b. Modal Kerja (*Working Capital Investment*)
2. Penentuan Biaya Produksi Total (*Total Production Cost*)
  - a. Biaya Pembuatan (*Manufacturing Cost*)
  - b. Biaya Pengeluaran Umum (*General Expenses*)

3. Pendapatan Modal
4. Penentuan Titik Impas

Untuk mengetahui titik impas, maka perlu melakukan perkiraan terhadap :

- a. Biaya Tetap Per Tahun (Fixed Cost Annual)
- b. Biaya Variabel Per Tahun (Variable Cost Annual)
- c. Biaya Mengambang (Reglated Cost Annual)

#### 4.7.1 Penaksiran Harga Alat

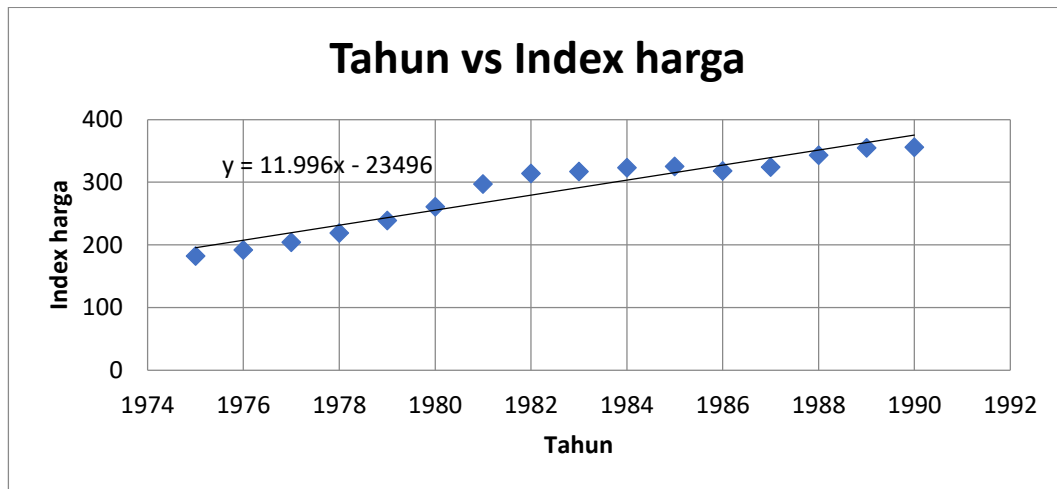
Dalam analisa ekonomi harga-harga alat maupun harga- harga lain diperhitungkan pada tahun pabrik didirikan. Untuk mencari harga pada tahun pabrik didirikan, maka dicari indeks pada tahun pabrik didirikan.

Tabel 4.19 Harga indeks *Chemical Engineering Progress* (CEP) pada berbagai tahun

Tahun (X)	Indeks (Y)
1987	324
1988	343
1989	355
1990	356
1991	361,3
1992	358,2
1993	359,2

Lanjutan Tabel 4.18

<b>Tahun (x)</b>	<b>Harga (y)</b>
1994	368,1
1995	381,1
1996	381,7
1997	386,5
1998	389,5
1999	390,6
2000	394,1
2001	394,3
2002	395,6
2003	402
2004	444,2
2005	468,2
2006	499,6
2007	525,4



Gambar 4.7 Grafik regresi linier tahun vs indeks harga

Gambar Grafik regresi linier indeks *Chemical Engineering Progress*

Pabrik direncanakan berdiri pada tahun 2023. Nilai indeks *Chemical Engineering Progress* (CEP) pada tahun pendirian pabrik diperoleh dengan cara regresi linier.

Dari regresi linier diperoleh persamaan :  $y = 11,996 x - 23496$ .

Tabel 4.20 Harga indeks hasil regresi linear pada berbagai tahun

Tahun	Index
2019	723,924
2020	735,920
2021	747,916
2022	759,912
2023	771,908

Jadi harga index pada tahun 2023 adalah sebesar 771,908.

#### 4.7.2 Harga Alat

Harga alat pada tahun pabrik didirikan dapat ditentukan berdasarkan harga pada tahun referensi dikalikan dengan rasio index harga.

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y}$$

Dimana :

- $E_x$  : Harga alat pada tahun x
- $E_y$  : Harga alat pada tahun y
- $N_x$  : Index harga pada tahun x
- $N_y$  : Index harga pada tahun y

Apabila suatu alat dengan kapasitas tertentu ternyata tidak ada spesifikasi di referensi maka harga alat dapat diperkirakan dengan persamaan:

$$E_b = E_a \left[ \frac{C_b}{C_a} \right]^{-0,6}$$

Dimana:

- $E_a$  : Harga alat a
- $E_b$  : Harga alat b
- $C_a$  : Kapasitas alat a
- $C_b$  : Kapasitas alat b

Dasar Perhitungan :

- a. Kapasitas produksi : 30.000 ton/tahun
- b. Pabrik beroperasi : 330 hari kerja
- c. Umur alat : 10 tahun



- d. Nilai kurs : 1 US \$ = Rp 14.900
- e. Tahun evaluasi : 2023
- f. Untuk buruh asing : \$ 20/*man hour*
- g. Gaji karyawan Indonesia : Rp 10.000/*man hour*
- h. 1 *manhour* asing : 2 *man hour* Indonesia
- i. 5% tenaga asing : 95% tenaga Indonesia

#### **4.7.3 Capital Investment**

*Capital investment* adalah biaya untuk pengadaan fasilitas-fasilitas pabrik beserta kelengkapannya dan biaya untuk mengoperasikan pabrik.

*Capital investment* terdiri dari :

a. *Fixed Capital Investment*

*Fixed Capital Investment* adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik.

b. *Working Capital Investment*

*Working Capital investment* adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan/mengoperasikan suatu pabrik selama waktu tertentu.

**A. Fixed Capital Investment**

Tabel 4.21. Total Biaya *Physical Plant Cost*

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (\$)</b>	<b>Biaya (Rp)</b>
<i>Purchased Equipment Cost (PEC)</i>	3.623.702	
<i>Delivered Equipment Cost (DEC)</i>	905.925	
Instalasi	456.586,47	1.101.605.457
Pemipaan	1.842.652,55	1.273.731.310
Instrumentasi	880.559,63	206.551.023,26
Isolasi	117.770	172.125.852,71
Listrik		6.479.179.466
Bangunan		94.500.000.000
Tanah		133.500.000.000
<b>Total PPC =</b>	<b>7.827.196,67</b>	<b>237.233.193.110</b>

Tabel 4.22. Fixed Capital Investment = Direct Plant Cost + Indirect Plant Cost

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (\$)</b>	<b>Biaya (Rp)</b>
<i>Direct Plant Cost (DPC)</i>	9.392.636	284.679.831.732
<i>Indirect Plant Cost (IPC)</i>		
- <i>Contractor Fee</i>	375.705,44	11.387.193.269
- <i>Contingency</i>	939.263,6	28.267.983.173
<b>Total FCI =</b>	<b>10.707.605</b>	<b>324.535.008.174</b>

**B. Working Capital Investment**

Tabel 4.23. Total Working Capital Investment

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (Rp)</b>	<b>Biaya (\$)</b>
<i>Raw material inventory</i>	17.353.306.337	
<i>Inprocess Inventory</i>	1.459.426.373	2.195,06
<i>Produk inventory</i>	20.431.969.223	30.730,83
<i>Extended credit</i>	26.596.500.000	-
<i>Available cash</i>	87.565.582.382	131.703,54
<b>Total WCI =</b>	<b>153.406.784.315</b>	<b>164.629</b>

Total WCI = Rp **153.406.784.315** + \$ **10.232.940,66**

#### 4.7.4 Manufacturing Cost

*Manufacturing Cost* merupakan jumlah *direct*, *indirect* dan *fixed manufacturing cost*, yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

- a. *Direct Manufacturing Cost (DMC)* adalah pengeluaran langsung dalam pembuatan suatu produk
- b. *Indirect Manufacturing Cost (IMC)* adalah pengeluaran tidak langsung akibat dari pembuatan suatu produk
- c. *Fixed Manufacturing Cost (FMC)* adalah pengeluaran tetap yang tidak bergantung waktu dan tingkat produksi

Tabel 4.24 Total *Direct Manufacturing Cost*

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (Rp)</b>	<b>Biaya (\$)</b>
Bahan baku	743.713.128.742	
Gaji karyawan	4.752.000.000	
<i>Supervision</i>	475.200.000	
<i>Maintenance</i>	6.490.700.163	214.152,1
<i>Plant supplies</i>	973.605.025	32.122,8151
<i>Royalty dan patent</i>	11.398.500.000	
Kebutuhan untuk utilitas	14.842.689.075	
<b>Total DMC =</b>	<b>782.645.823.004</b>	<b>246.275</b>

Tabel 4.25. Total Indirect Manufacturing Cost

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (Rp)</b>
<i>Payroll overhead</i>	712.800.000
Laboratorium	475.200.000
<i>Plant overhead</i>	2.376.000.000
<i>Packing and shipping</i>	55.992.500.000
<b>Total IMC =</b>	<b>60.556.500.000</b>

Tabel 4.26. Total Fixed Manufacturing Cost

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (\$)</b>	<b>Biaya (Rp)</b>
<i>Depresiasi</i>	856.608	25.962.800.654
<i>Property tax</i>	107.076	3.245.350.082
Asuransi	107.706	3.245.350.082
<b>Total FMC =</b>	<b>1.070.761</b>	<b>32.453.500.817</b>

Tabel 4.27. Total Manufacturing Cost (MC)

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (Rp)</b>	<b>Biaya (\$)</b>
<i>Direct Manufacturing Cost</i>	782.645.823.004	246.274,9161
<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	60.556.500.000	
<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	32.453.500.817	1.070.760,5046
<b>Total MC =</b>	875.655.823.822	1.317.035,4206

Total MC = Rp 875.655.823.822+ \$ 1.317.035,42

#### 4.7.5 General Expense

Tabel 4.28. Total *General Expense*

<b>Komponen</b>	<b>Biaya (Rp)</b>	<b>Biaya (\$)</b>
Administrasi	26.045.042.275	39.511,06
Penjualan	43.408.403.791	65.851,77
<i>Research</i>	24.308.706.123	36.876,99
<i>Finance</i>	19.117.671.700	434.889,38
<b>Total GE =</b>	113.688.500.672	577.129,2

Total *General Expense* (dalam Rupiah) = Rp 113.688.500.672 +  
577.129,2

#### 4.7.6 Total Capital Investment

Total *Capital Investment* (Rupiah) = FCI + WCI

$$= \text{Rp } 324.535.008.174 + \text{Rp } 153.406.784.315$$

$$= \text{Rp } 477.941.792.489,26$$

Total *Capital Investment* (Dolar) = FCI + WCI

$$= \$ 10.707.605,05 + \$ 164.629$$

$$= \$ 10.872.234,47$$

Maka Total *Capital Investment* adalah Rp 477.941.792.489,26 + \$ 10.872.234,47

#### 4.7.7 Total Biaya Produksi

Total Biaya Produksi = *Manufacturing Cost* + *General Expense*

Tabel 4.29 Total Biaya Produksi

Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
<i>Manufacturing Cost</i> (MC)	875.655.823.821,75	1.317.035,42
<i>General Expenses</i> (GE)	113.688.500.672,32	557.129,20
<i>Total Production Cost</i> (TPC)	989.344.324.494,1	1.894.164,62

#### 4.7.8 Analisa Keuntungan

a. Keuntungan Sebelum Pajak

$$\text{Total Penjualan} = \text{Rp } 1.139.850.000.000$$

$$\text{Total Biaya Produksi} = \text{Rp } 1.017.567.377.406$$

$$\text{Keuntungan} = \text{Total penjualan} - \text{Total biaya produksi}$$

$$= \text{Rp } 122.282.622.594$$

b. Keuntungan Sesudah Pajak

$$\begin{aligned} \text{Pajak (52\% keuntungan)} &= 0,52 \times \text{Rp } 122.282.622.594 \\ &= \text{Rp } 63.586.963.749 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan sesudah pajak} &= \text{Keuntungan sebelum pajak} - \text{pajak} \\ &= \text{Rp } 58.695.658.845 \end{aligned}$$

#### 4.7.9 Analisa Kelayakan

1. *Return on Investment (ROI)*

*Return On Investment* adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang telah dikeluarkan.

$$ROI = \frac{\text{Profit(keuntungan)}}{\text{Fixed Capital Investment(FCI)}} \times 100\%$$

a. Sebelum Pajak

$$\begin{aligned} ROI_b &= \frac{\text{Profit(keuntungan sebelum pajak)}}{\text{Fixed Capital Investment(FCI)}} \times 100\% \\ &= 25,2609 \% \end{aligned}$$

Kesimpulan : Pabrik memenuhi syarat

b. Sesudah Pajak

$$\begin{aligned} ROI_a &= \frac{\text{Profit(keuntungan sesudah pajak)}}{\text{Fixed Capital Investment(FCI)}} \times 100\% \\ &= 12,1252 \% \end{aligned}$$



## 2. *Pay Out Time (POT)*

*Pay Out Time* adalah lama waktu pengembalian modal yang berdasarkan keuntungan yang dicapai.

$$POT = \frac{\text{Fixed Capital Investment(FCI)}}{\text{Keuntungan} + \text{Depresiasi}}$$

### a. Sebelum Pajak

$$\begin{aligned} POT_b &= \frac{\text{Fixed Capital Investment(FCI)}}{\text{Keuntungansebelum pajak} + \text{Depresiasi}} \\ &= 3 \text{ tahun} \end{aligned}$$

### b. Sesudah Pajak

$$\begin{aligned} POT_a &= \frac{\text{Fixed Capital Investment(FCI)}}{\text{Keuntungansesudah pajak} + \text{Depresiasi}} \\ &= 4,9 \text{ tahun} \end{aligned}$$

## 3. *Break Even Point (BEP)*

*Break Even Point* adalah titik yang menunjukkan pada suatu tingkat dimana biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan *break even point* kita dapat menentukan tingkat harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan berapa harga perunit yang dijual agar mendapatkan keuntungan.

$$BEP = \frac{Fa + 0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\%$$

a. *Annual Fixed Cost (Fa)*

<i>Depresiasi</i>	= Rp	38.726.265.868
<i>Proerty Tax</i>	= Rp	4.840.783.234
<i>Asuransi</i>	= <u>Rp</u>	<u>4.840.783.234</u> +

Total = Rp 48.407.832.335

b. *Annual Regulated Expenses (Ra)*

Gaji karyawan	= Rp.	4.752.000.000
Payroll Overhead	= Rp.	712.800.000
<i>Supervision</i>	= Rp.	475.200.000
<i>Plant Overhead</i>	= Rp.	2.376.000.000
Laboratorium	= Rp.	475.200.000
<i>General Expense</i>	= Rp.	122.287.725.817
<i>Maintenance</i>	= Rp.	9.681.566.467
<i>Plant Supplies</i>	= <u>Rp.</u>	<u>1.452.234.970</u> +

Total = Rp. 142.212.727.254

c. *Annual Variable Cost (Va)*

Raw Material	= Rp	743.713.128.742
Packaging and Shipping	= Rp	56.992.500.000
Utilities	= Rp	14.842.689.075
Royalty & Patent	= Rp	11.398.500.000

---

Total = Rp 826.946.817.816

d. *Annual Sales Value (Sa)* = Rp 1.139.850.000.000

$$BEP = \frac{Fa + 0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\%$$

$$= 42,69 \%$$

Batasan : *Chemical Industry*, BEP = 40 - 60 %

Kesimpulan : Pabrik memenuhi syarat

#### 4. *Shut Down Point (SDP)*

*Shut Down Point* adalah titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi harus dihentikan. Karena biaya untuk melanjutkan operasi pabrik akan lebih mahal dari pada biaya untuk menutup pabrik dan membayar fixed cost.

$$SDP = \frac{0,3Ra}{Sa - Va - 0,7Ra} \times 100\%$$

$$= 20 \%$$

#### 5. *Discounted Cash Flow Rate (DCFR)*

*Discounted Cash Flow Rate of Return* adalah laju bunga maksimum dimana pabrik dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.

Umur pabrik (n) = 10 tahun

*Fixed Capital Investment (FCI)* = Rp 484.078.323.355

*Working Capital Investment (WCI)* = Rp 155.859.762.786

*Salvage value (SV) = Depresiasi* = Rp 38.726.265.888

*Cash flow (CF) = Annual profit + depresiasi + finance*

= Rp 123.019.448.159

*Discounted cash flow* dihitung secara *trial & error*

Persamaan untuk menentukan DCFR :

$$\frac{(WC + FCI) \times (1+i)^{10}}{CF} = \left[ (1+i)^9 + (1+i)^8 + \dots + (1+i) + 1 \right] + \frac{(WC + SV)}{CF}$$

$$R = S$$

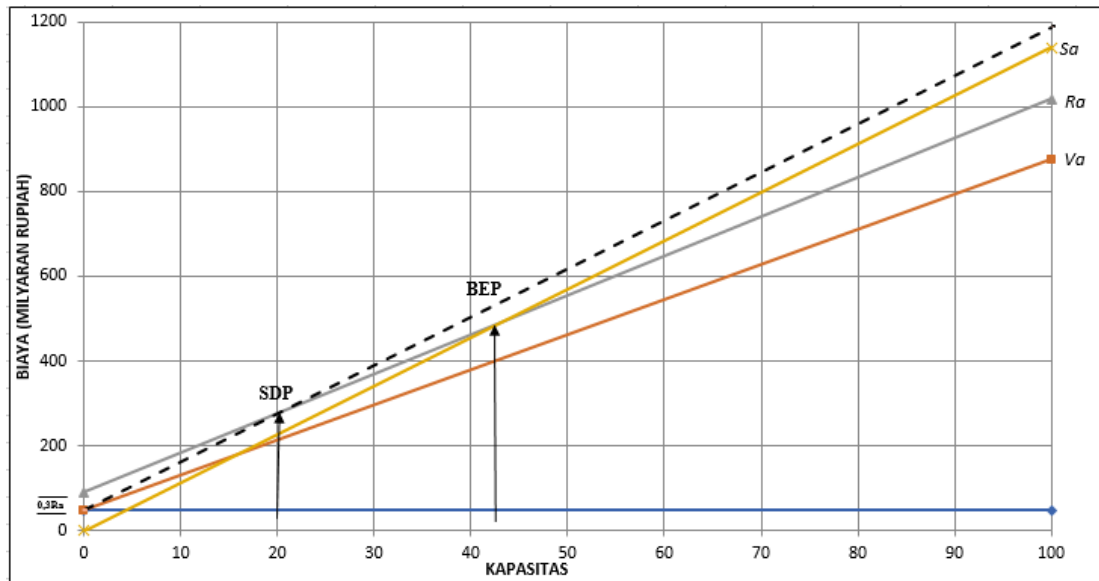
Dengan *trial & error* diperoleh nilai  $i = 0,1805$

DCFR = 18,05 %

Batasan : *Minimum* Nilai DCFR = 1,5 x bunga bank

Bunga bank : 10 %

Kesimpulan : Memenuhi syarat ( $1,5 \times 10\% = 15\%$ )



Gambar 4.8 Grafik hubungan % kapasitas vs biaya