



## BAB IV

### PERANCANGAN PABRIK

#### 4.1. Lokasi Pabrik

Untuk memilih lokasi pendirian pabrik methylphenylamine diperlukan pertimbangan –pertimbangan sebagai berikut :

1. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku berupa aniline masih mengimpor dari negara lain, sedang methanol telah diproduksi oleh Pertamina yaitu diproduksi oleh Pertamina Pulau Bunyu dan PT. Kaltim Methanol Indonesia.

2. Pemasaran Produk

Methylphenylamine digunakan sebagai bahan baku ataupun bahan pembantu di industri-industri yang banyak terdapat di Indonesia khususnya wilayah Jabotabek. Oleh karena itu selain untuk mencukupi kebutuhan di daerah sekitarnya juga diorientasikan untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri dan tidak menutup kemungkinan untuk diekspor, sehingga untuk memperlancar pemasaran letak pabrik harus dekat dengan pelabuhan.

3. Sumber Energi

Kebanyakan industri kimia menggunakan energi yang besar dalam prosesnya seperti energi listrik maupun minyak bumi sebagai bahan bakar.

4. Sumber Air

Air sebagai bahan pembantu utama dalam hampir setiap industri, sehingga perlu dipertimbangkan kemudahan memperolehnya.

5. Tenaga Kerja

Kemudahan untuk mendapatkan tenaga kerja juga harus dipertimbangkan, untuk Indonesia tenaga kerja masih mudah didapatkan dengan upah murah.

6. Kondisi Geografis Wilayah

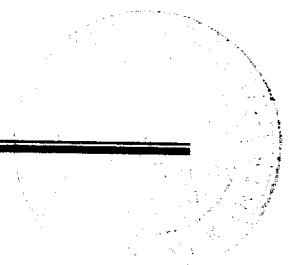
Harus dipertimbangkan pada keadaan alam wilayah dan sejarah bencana alam seperti gempa, banjir, dan lain-lain sehingga pabrik mempunyai resiko kecil terhadap bencana alam.

7. Fasilitas Transportasi

Sarana transportasi yang menghubungkan lokasi pabrik dengan tempat lain sehingga memperlancar arus bahan baku dan pemasaran.

Dengan mempertimbangkan hal-hal diatas maka pabrik methylphenylamine dari aniline dan methanol dengan kapasitas 15.000 ton / tahun rencananya akan didirikan di Tangerang, Propinsi Banten dengan alasan :

- a. Lokasi pabrik dekat dengan pelabuhan Tanjung Priok sehingga menjamin kelancaran pengiriman bahan baku.
- b. Pemasaran produk selain untuk mencukupi kebutuhan daerah sekitarnya juga berorientasi untuk pasar di Indonesia yang diakses dari pelabuhan Tanjung Priok.



- c. Sumber energi dapat diperoleh dari Kilang Minyak Balongan sehingga dapat menjamin ketersediaan bahan bakar.
- d. Sumber air dapat diperoleh dari Sungai Cisadane yang dekat dengan lokasi pabrik.
- e. Tenaga kerja di daerah ini cukup tersedia, baik tenaga kerja terdidik, terampil maupun kasar.
- f. Keadaan iklim cukup baik, temperature udara berkisar 25-35 °C dengan curah hujan rendah dan termasuk daerah yang stabil karena jarang terjadi bencana alam.

#### **4.2. Tata Letak Pabrik**

Penataan alat-alat dalam pabrik memiliki peran penting dalam rangka konstruksi dan ongkos manufaktur, sehingga penataan alat-alat pabrik dikelompokkan sesuai dengan urutan proses dalam pabrik, yaitu :

- Kelompok alat-alat proses utama.
- Kelompok alat-alat untuk penyimpanan
- Kelompok alat-alat untuk handling
- Kelompok alat-alat untuk utilitas
- Kelompok bangunan-bangunan perkantoran dan ruang control.

Kelompok alat-alat tersebut diusahakan agar tercapai koordinasi yang efisien antara satu dan yang lain.

---

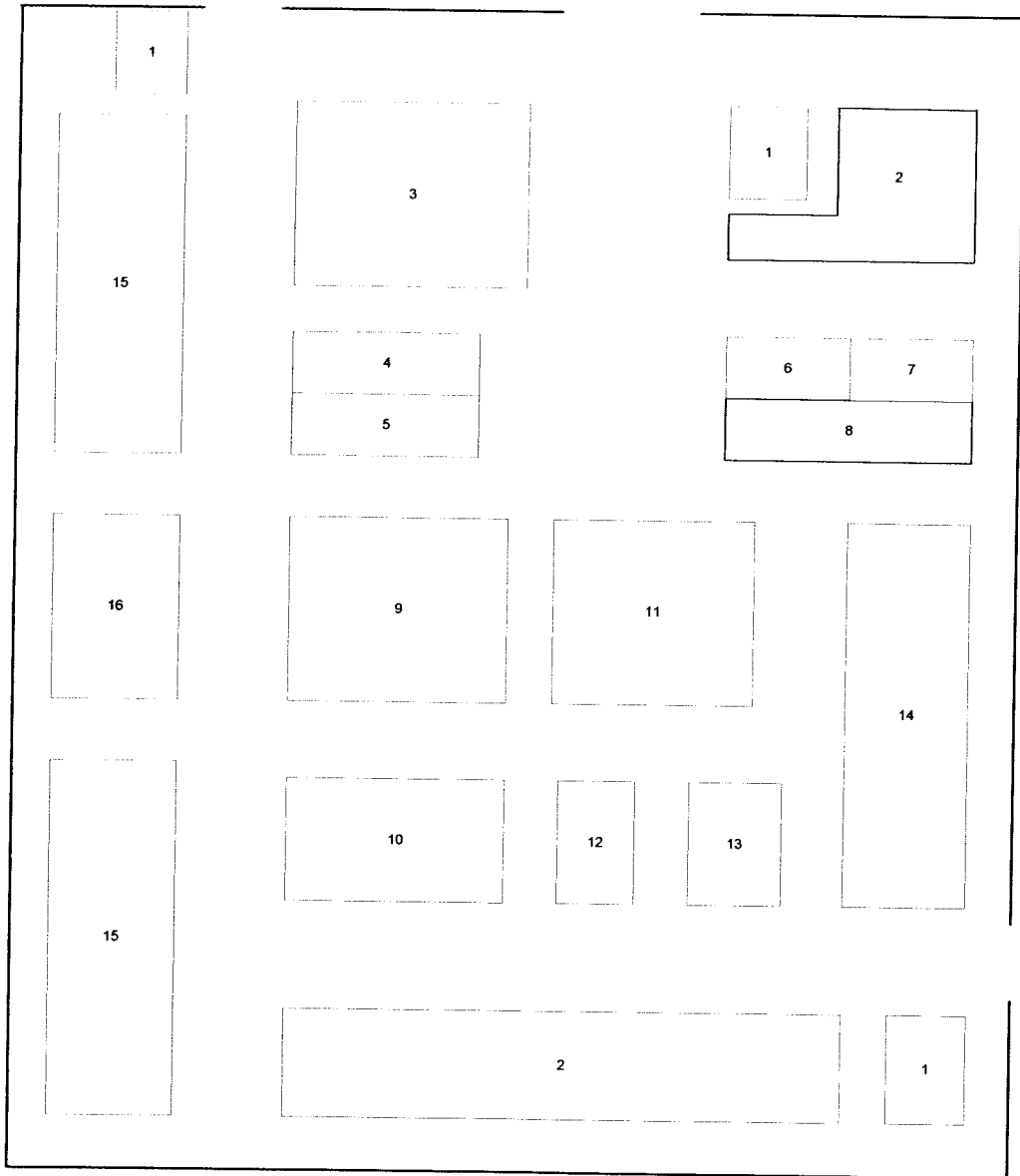
### **4.3. Tata Letak Alat-alat Proses Utama**

Sebagian alat-alat proses utama berada dalam ruang tertutup untuk mencegah kontak langsung dengan hujan dan matahari. Alat-alat tersebut disusun berdasarkan tempat indoor atau outdoor.

Factor-faktor yang dipertimbangkan dalam penyusunan alat-alat proses :

1. Keamanan, letak alat-alat diatur sedemikian rupa sehingga cukup tersedia ruang untuk petugas dan kendaraan pemadam kebakaran.
2. Distribusi, susunan alat diatur agar pemakaian pipa saluran distribusi bahan dan utilitas sesedikit mungkin.
3. Perawatan, penyusunan alat-alat tidak mengganggu proses perawatan alat seperti sempitnya ruang antara dua alat sehingga tidak dapat membongkar atau memasang alat-alat yang diperbaiki.

Gambar tata letak pabrik dan letak alat-alat proses utama dapat dilihat pada gambar berikut ini :

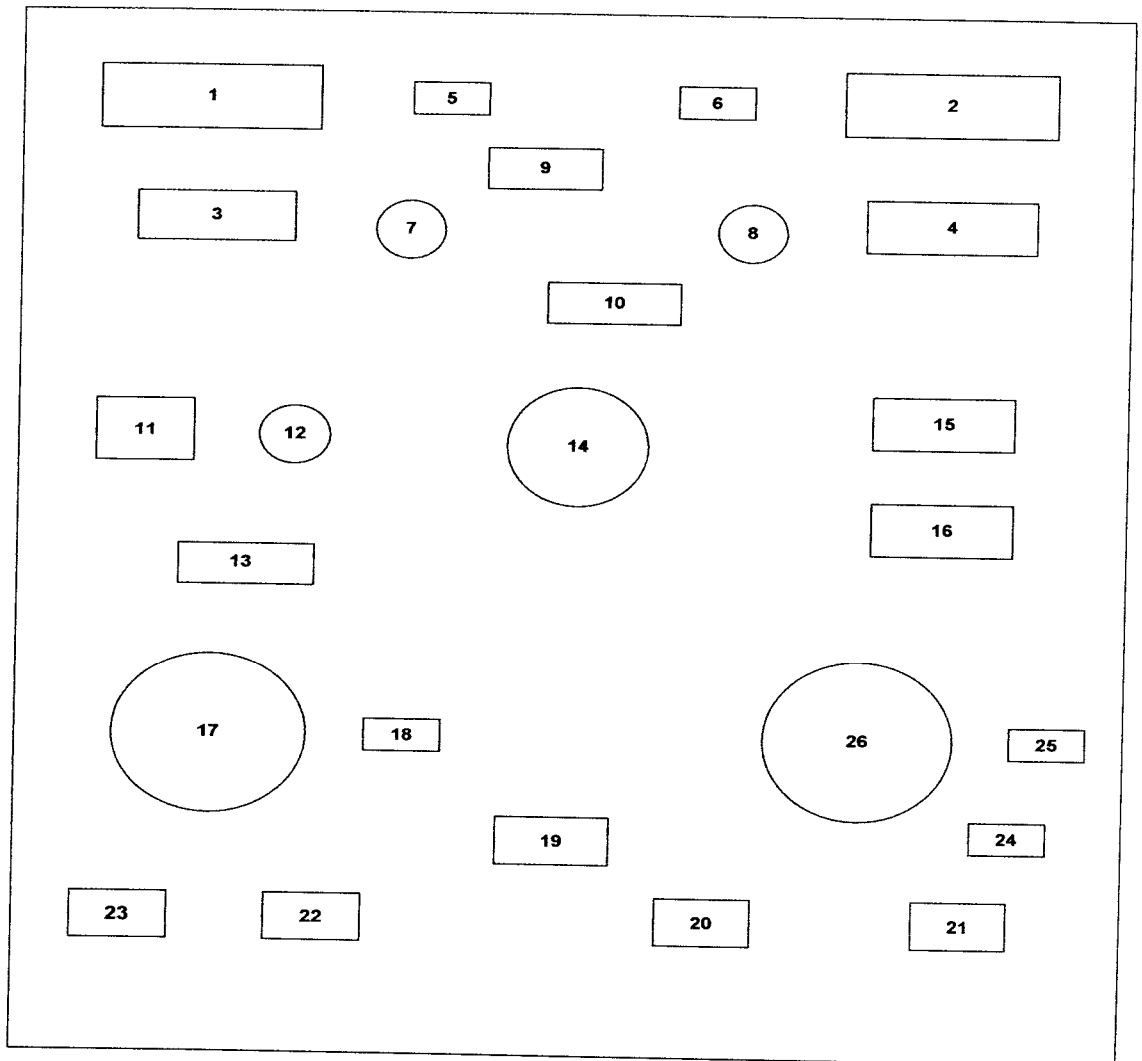


Skala 1 : 1000

**Gambar 3. Tata Letak Pabrik**

Keterangan :

- |                                |   |                                  |
|--------------------------------|---|----------------------------------|
| 1. Pos keamanan                | 6. Poliklinik                                   | 11. Tangki Bahan Baku dan Produk |
| 2. Area parkir                 | 7. Musholla                                     | 12. Gudang                       |
| 3. Kantor dan Gedung Pertemuan | 8. Kantin                                       | 13. Bengkel                      |
| 4. Laboratorium                | 9. Area Proses                                  | 14. Area Pengembangan            |
| 5. Stasiun Pemadam Kebakaran   | 10. Area Utilitas dan Pembangkit Tenaga Listrik | 15. Perumahan                    |
|                                |   | 16. Lapangan Olah Raga           |



Skala 1 : 500

**Gambar 4. Tata Letak Alat Proses**

Keterangan :

- |                              |                                 |                              |
|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1. Raw material storage      | 10. Cooler (CL-01)              | 19. Cooler (CL-03)           |
| 2. Produk Storage            | 11. Condenser parsial (CD-01)   | 20. Condenser total (CD-03)  |
| 3. Rumah pompa               | 12. Separator horizontal (S-03) | 21. Accumulator (AC-02)      |
| 4. Ruang kontrol             | 13. Heater (HE-02)              | 22. Accumulator (AC-01)      |
| 5. Vaporizer (V-01)          | 14. Reaktor                     | 23. Condenser Total (CD-02)  |
| 6. Vaporizer (V-02)          | 15. Cooler (CL -02)             | 24. Cooler (CL-04)           |
| 7. Separator vertikal (S-01) | 16. Reboiler (RB-02)            | 25. Barometric Condenser     |
| 8. Separator Vertikal (S-02) | 17. Menara Distilasi (MD-01)    | 26. Menara Distilasi (MD-02) |
| 9. Heater (HE-01)            | 18. Reboiler (RB-01)            |                              |



#### 4.4. Alir Proses dan Material

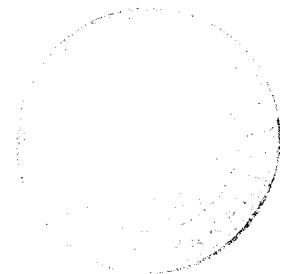
Dalam perencanaan produksi pabrik Methylphenylamine kapasitas 15.000 ton/tahun ini, disusun atas dasar Neraca Massa Bahan, Neraca Panas, Spesifikasi Bahan baku dan Spesifikasi Alat.

##### 4.4.1. Neraca Massa Total

Neraca massa total pada proses pembuatan Methylphenylamine adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.1. Neraca Massa Total**

Komponen	Input ( Kg/Jam )	Output ( Kg/Jam )
H <sub>2</sub>		19,8488
CO		138,9700
CH <sub>3</sub> OH	743,9281	13,4657
H <sub>2</sub> O	1,8276	323,2180
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	1767,0753	105,6579
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N		1911,2393
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	0,0969	0,5283
<b>TOTAL :</b>	<b>2512,9279</b>	<b>2512,9279</b>



#### 4.4.2. Neraca Massa Tiap Alat

**Tabel 4.2. Neraca Massa Reaktor-01**

<b>Komponen</b>	<b>Input ( Kg/Jam )</b>	<b>Output ( Kg/Jam )</b>
H <sub>2</sub>		19,8488
CO		138,9700
CH <sub>3</sub> OH	743,9281	181,5183
H <sub>2</sub> O	1,8276	323,2796
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	1767,0753	105,6579
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N		1911,2393
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	0,0969	0,5283
<b>RECYCLE :</b>		
CH <sub>3</sub> OH	168,0526	
H <sub>2</sub> O	0,0616	
<b>TOTAL :</b>	<b>2681,0421</b>	<b>2681,0421</b>



**Tabel 4.3. Neraca Massa Condensor Parsial-01**

Komponen	Input ( Kg/Jam )	Output ( Kg/Jam )
H <sub>2</sub>	19,8488	<b>Hasil atas:</b>  H <sub>2</sub> : 19,8488 CO : 138,9700 CH <sub>3</sub> OH : 8,4248 H <sub>2</sub> O : 3,0389 C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N : 17,2999  <b>Hasil bawah:</b>  CH <sub>3</sub> OH : 173,0935 H <sub>2</sub> O : 320,2407 C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N : 105,6579 C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N : 1893,9394 C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> : 0,5283
CO	138,9700	
CH <sub>3</sub> OH	181,5183	
H <sub>2</sub> O	323,2796	
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	105,6579	
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	1911,2393	
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	0,5283	
<b>TOTAL :</b>	<b>2681,0421</b>	<b>2681,0421</b>

**Tabel 4.4. Neraca Massa MD I**

<b>Komponen</b>	<b>Input ( Kg/Jam )</b>	<b>Output ( Kg/Jam )</b>
CH <sub>3</sub> OH	173,0935	<b>Hasil atas:</b>  CH <sub>3</sub> OH : 168,0526  H <sub>2</sub> O : 0,0616
H <sub>2</sub> O	320,2407	
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	105,6579	
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	1893,9394	
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	0,5283	
		<b>Hasil bawah:</b>  CH <sub>3</sub> OH : 5,0409  H <sub>2</sub> O : 320,1790  C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N : 105,6579  C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N : 1893,9394  C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> : 0,5283
<b>TOTAL :</b>	<b>2493,4598</b>	<b>2493,4598</b>

**Tabel 4.5. Neraca Massa MD II**

Komponen	Input ( Kg/Jam )	Output ( Kg/Jam )
CH <sub>3</sub> OH	5,0409	<b>Hasil atas:</b>  CH <sub>3</sub> OH : 5,0409 H <sub>2</sub> O : 320,1790 C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N : 105,1296 C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N : 37,8788
H <sub>2</sub> O	320,1790	
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	105,6579	
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	1893,9394	
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	0,5283	
		<b>Hasil bawah:</b>  C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N : 0,5283 C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N : 1856,0606 C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> : 0,5283
<b>TOTAL :</b>	<b>2325,3455</b>	<b>2325,3455</b>

#### 4.4.3. Neraca Panas Tiap Alat

**Tabel 4.6. Vaporizer 01**

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
CH <sub>3</sub> OH	3258,426	3258,426
Steam		
<b>TOTAL :</b>	<b>3258,426</b>	<b>3258,426</b>

**Tabel 4.7. Vaporizer 02**

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	998858,44	
Steam		998858,44
<b>TOTAL :</b>	998858,44	998858,44

**Tabel 4.8. Reaktor**

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
H <sub>2</sub>		48,036
CO		262,475
CH <sub>3</sub> OH	74380,444	74380,444
H <sub>2</sub> O	13,712	13,712
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	438130,072	438130,072
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N		140171,112
C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>	38,914	38,914
<b>TOTAL :</b>	512562,143	512562,143

Tabel 4.9. MD I

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
Panas umpan	22085,953	
Panas produk atas		181,317
Panas produk bawah		553,611
Panas kondenser		25964,15
Panas reboiler	28141,200	
<b>TOTAL :</b>	50227,153	50227,153

Tabel 4.10. MD II

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
Panas umpan	19599,29	
Panas produk atas		7289,48
Panas produk bawah		23416,81
Panas kondenser		248687,00
Panas reboiler	2497293,00	
<b>TOTAL :</b>	2516893,29	2516893,29

Tabel 4.11. Heat Exchanger 01

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
C <sub>6</sub> H <sub>7</sub> N	44263,26403	
Steam		44263,26403
<b>TOTAL :</b>	44263,2640	44263,2640

**Tabel 4.12. Heat Exchanger 02**

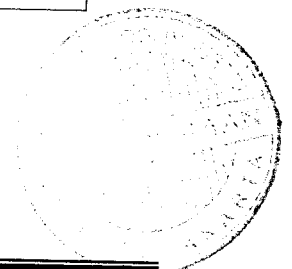
Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
CH <sub>3</sub> OH	32619,44053	
Steam		32619,44053
<b>TOTAL :</b>	32619,44053	32619,44053

**Tabel 4.13. Heat Exchanger 03**

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	12249525,38	
Steam		12249525,38
<b>TOTAL :</b>	12249525,38	12249525,38

**Tabel 4.14. Cooler 01**

Komponen	Input (kkal/jam)	Output (kkal/jam)
Keluaran reaktor	4170554,45	
Pendingin		4170554,45
<b>TOTAL :</b>	4170554,45	4170554,45



**Tabel 4.15. Cooler 02**

<b>Komponen</b>	<b>Input (kkal/jam)</b>	<b>Output (kkal/jam)</b>
Panas keluaran RB-01	3877531,13	
Steam		3877531,13
<b>TOTAL :</b>	3877531,13	3877531,13

**Tabel 4.16. Cooler 03**

<b>Komponen</b>	<b>Input (kkal/jam)</b>	<b>Output (kkal/jam)</b>
Panas hasil atas MD II	168737,441	
Pendingin		168737,441
Total	168737,441	168737,441

**Tabel 4.17. Cooler 04**

<b>Komponen</b>	<b>Input (kkal/jam)</b>	<b>Output (kkal/jam)</b>
C <sub>7</sub> H <sub>9</sub> N	175433,453	
Pendingin		175433,453
<b>TOTAL :</b>	175433,453	175433,453

---

#### **4.5. Unit Pendukung Proses ( Utilitas )**

Unit utilitas merupakan unit pendukung dalam penyediaan air, uap, listrik, dan bahan bakar. Dimana keberadaannya sangat penting dan harus ada. Unit utilitas terdiri dari unit pengolahan air, pembuatan steam dan penyediaan bahan bakar dan listrik.

##### **4.5.1. Kebutuhan dan Pengadaan Air**

Kebutuhan air

Air yang digunakan meliputi :

1. Air pendingin
2. Air umpan boiler
3. Air kebutuhan kantor dan rumah tangga

Air diperoleh dari sungai terdekat dengan lokasi pabrik yang kemudian diolah dahulu sehingga memenuhi persyaratan . Secara sederhana pengolahan air ini meliputi :

- Pengendapan
- Penggumpalan
- Penyaringan
- Demineralisasi
- Deaerasi

Pengolahan air

1. Air pendingin:
  1. Reaktor : 31500 kg/jam
  2. Kondenser 01 : 2596,45072 kg/jam





- 
- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 3. Kondenser 02      | : 229276,376 kg/jam  |
| 4. Cooler 01         | : 82307,03443 kg/jam |
| 5. Cooler 02         | : 15623,8352 kg/jam  |
| 6. Cooler 03         | : 34519,4891 kg/jam  |
| 7. Cooler 04         | : 1819,7908 kg/jam   |
| 8. Condenser Parsial | : 49899,32259 kg/jam |
| Jumlah               | : 447542,2988 kg/jam |
2. Air pembangkit Steam:
- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| 1. HE- 01      | : 5626,5608 kg/jam  |
| 2. HE-02       | : 28,412834 kg/jam  |
| 3. VP-01       | : 145,2973 kg/jam   |
| 4. VP-02       | : 600,7533 kg/jam   |
| 5. Reboiler 01 | : 388,7782 kg/jam   |
| 6. Reboiler 02 | : 8332,9 kg/jam     |
| Jumlah         | : 15122,7024 kg/jam |
- a. Kebutuhan air pendingin 20 %
- Air pendingin 80% dimanfaatkan kembali, maka make up yang dibutuhkan sebesar 20% ( $0.2 \times 447542,2988$ ) = 89508,45977 kg/jam
- b. Kebutuhan air pembangkit steam 20%
- Air pembangkit steam 80% dimanfaatkan kembali, maka make up yang dibutuhkan sebesar 20% ( $0.2 \times 15122,7024$ ) = 3024,54048 kg/jam
- c. Kebutuhan air kantor = 518,75 kg/jam
- d. Kebutuhan air untuk rumah tangga = 625 kg/jam

---

Total kebutuhan air kantor dan rumah tangga	= 1143,75 kg/jam
e. Kebutuhan air secara kontinu	= 93676,75025kg/jam
Keamanan 10%	= 103044,4253kg/jam

#### 4.5.2. Spesifikasi Alat Utilitas

##### 4.5.2.1. Bak Pengendap Awal (BU-01)

Fungsi : Mengendapkan kotoran kasar dalam air. Pengendapan terjadi karena gaya gravitasi dengan waktu tinggal 5 jam

Jumlah : 1

Bahan : Beton bertulang

Dibuat bak pengendap yang berbentuk persegi panjang dengan kedalaman 2 m dan perbandingan P/L = 2

Volume : 869,828 m<sup>3</sup>

Panjang : 26,3792 m

Lebar : 13,1896 m

Tinggi : 2,5 m

##### 4.5.2.2. Tangki Flokulator (TF 01)

Fungsi : Melarutkan kotoran yang berupa dispersi koloid dalam air dengan menambahkan koagulan Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

Jenis : Bak Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 173,966 m<sup>3</sup>

Dimeter : 5,94 m

Tinggi : 5,94 m

Jenis pengaduk : Marine Propeller 3 Blade

Power pengaduk : 10 Hp

#### 4.5.2.3. Clarifier (CL-01)

Fungsi	: Menampung sementara air yang mengalami flokulasi dan Memisahkan air dengan flok dengan waktu tinggal 1 jam
Jenis	: Bak Silinder Tegak
Jumlah	: 1 buah
Volume	: 173,966 m <sup>3</sup>
Dimeter	: 5,94 m
Kedalaman	: 7,92 m
Tinggi cone	: 1,981 m

#### 4.5.2.4. Bak Saringan Pasir (BSP)

Fungsi	: Menyaring koloid- koloid yang lolos dari clarifier
Jenis	: Bak empat persegi panjang
Jumlah	: 1 buah
Volume	: 22,2050 m <sup>3</sup>
Panjang	: 3,85 m
Lebar	: 3,85 m
Tinggi	: 1,497 m
Tinggi Lapisan Pasir:	1,248 m

#### 4.5.2.5. Bak Penampung Air Bersih (BU -02)

Fungsi	: Menampung air bersih dari bak saringan pasir sebanyak 171499,52 kg/jam
Jenis	: bak empat persegi panjang
Jumlah	: 1 buah



---

Volume	: 869,828 m <sup>3</sup>
Panjang	: 26,3792 m
Lebar	: 13,1896 m
Tinggi	: 2,5 m
Bahan	: Beton Bertulang

#### **4.5.2.6. Bak Penampung Air Kantor dan Rumah Tangga (BU-03)**

Fungsi	: Menampung air untuk keperluan rumah-tangga dan kantor.
Jenis	: Bak empat persegi panjang
Jumlah	: 1 buah
Volume	: 16,47 m <sup>3</sup>
Panjang	: 4,68 m
Lebar	: 2,34 m
Tinggi	: 1,5 m
Bahan	: Beton Bertulang

#### **4.5.2.7. Bak Penampung Air Pendingin (BU-04)**

Fungsi	: Menampung air pendingin untuk keperluan proses yang membutuhkan air pendingin
Jenis	: Bak empat persegi panjang
Jumlah	: 1 buah
Volume	: 303,11 m <sup>3</sup>
Lebar	: 7,786 m
Panjang	: 15,572 m



---

Tinggi : 2,5 m  
Bahan : Beton bertulang

#### 4.5.2.8. Cooling Tower (CT)

Fungsi : Mendinginkan air pendingin setelah digunakan sebanyak  
150204,28 kg/jam dari suhu 113 F menjadi 86 F  
Jenis : Cooling Tower included draft  
Jumlah : 1 buah  
Ground area : 15,3803 m<sup>2</sup>  
Panjang : 3,91 m  
Lebar : 3,91 m  
Tinggi : 2,22 m

#### 4.5.2.9. Tangki NaCl (TU-03)

Fungsi : Membuat larutan NaCl jenuh yang akan digunakan un-  
tuk meregenerasi kation exchanger  
Jenis : Tangki Silinder Tegak  
Volume : 1,467 m<sup>3</sup>  
Diameter : 1,231 m  
Tinggi : 1,231 m

#### 4.5.2.10. Tangki NaOH (TU-04)

Fungsi : Membuat larutan NaOH jenuh yang akan digunakan un-  
tuk meregenerasi anion exchanger  
Jenis : Tangki Silinder Tegak  
Volume : 0,407 m<sup>2</sup>



---

Diameter : 0,803 m

Tinggi : 0,803m

#### 4.5.2.11. Tangki Penampung N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (TU-05)

Fungsi : Melarutan N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> yang berfungsi mencegah kerak dalam air proses

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Volume : 2,256 m<sup>3</sup>

Diameter : 1,4128 m

Tinggi : 1,4128 m

#### 4.5.2.12. Tangki Umpam Boiler (TU-06)

Fungsi : Menampung umpam boiler sebanyak 4352.29 kg/jam

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Volume : 10,4455 m<sup>3</sup>

Diameter : 2,349 m

Tinggi : 2,349 m

#### 4.5.2.13. Tangki Penampung Kondensat (TU-07)

Fungsi : Menampung kondensat dari alat proses sebelum disirkulasi

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Volume : 8,3564 m<sup>3</sup>

Diameter : 2,1998 m

Tinggi : 2,1998 m



---

#### **4.5.2.14. Tangki Larutan Kaporit**

- Fungsi : Membuat larutan desinfektan dari bahan kaporit untuk air yang akan digunakan dikantor dan rumah tangga
- Jenis : Tangki Silinder Tegak
- Volume : 1,6225 m<sup>3</sup>
- Diameter : 1,273 m
- Tinggi : 1,273 m

#### **4.5.2.15. Tangki Desinfektan**

- Fungsi : Tempat klorinasi dengan maksud membunuh bakteri yang selanjutnya digunakan untuk keperluan kantor dan rumah tangga
- Jenis : Tangki Silinder Tegak
- Volume : 1,6225 m<sup>3</sup>
- Diameter : 1,273 m
- Tinggi : 1,273 m

#### **4.5.2.16. Compressor (C-1)**

- Fungsi : Menekan udara luar untuk keperluan instrumentasi
- Power : 1,5 Hp

#### **4.5.2.17. Pompa (PU-01)**

- Fungsi : Mengalirkan air menuju bak pengendap sebanyak 144791,2722 kg/jam
- Jenis : Centrifugal Pump
- Kapasitas : 638,3082 gpm



---

Head : 8,202 ft  
Putaran : 1500 rpm  
N Spesifik : 40  
Motor : 3 Hp

**4.5.2.18.Pompa (PU-02)**

Fungsi : Mengalirkan air dari bak pengendap menuju bak flokulator sebanyak 144791,2722.kg/jam  
Jenis : Centrifugal Pump  
Kapasitas : 638,3082 gpm  
Head : 28,06001 ft  
Putaran : 1500 rpm  
N Spesifik : 40  
Motor : 10 Hp

**4.5.2.19.Pompa (PU-03)**

Fungsi : Mengalirkan air dari bak flokulator menuju clarifier sebanyak 144791,5225 kg/jam  
Jenis : Centrifugal Pump  
Kapasitas : 638,3082 gpm  
Head : 9,84258 ft  
Putaran : 1500 rpm  
N Spesifik : 40  
Motor : 5 Hp



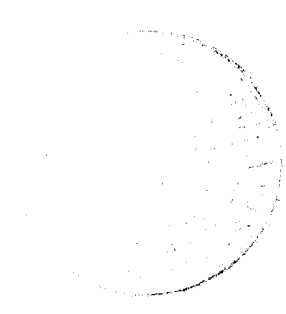


#### 4.5.2.20.Pompa (PU-04)

Fungsi	: Mengalirkan air dari bak pengendap menuju bak saringan pasir sebanyak 144971,2722 kg/jam
Jenis	: Centrifugal Pump
Kapasitas	: 638,3082 gpm
Head	: 18,04467 ft
Putaran	: 1500 rpm
N Spesifik	: 40
Motor	: 7,5 Hp

#### 4.5.2.21.Pompa (PU-05)

Fungsi	: Mengalirkan air pencuci bak saringan pasir dari bak penampung air bersih menuju bak saringan pasir (Back – washing) sebanyak 144791,2722 kg/jam
Jenis	: Centrifugal Pump
Kapasitas	: 638,3082 gpm
Head	: 11,4831 ft
Putaran	: 1500 rpm
N Spesifik	: 40
Motor	: 5 Hp



#### 4.5.2.22.Pompa (PU-06)

Fungsi	: Mengalirkan air dari bak penampung air bersih untuk didistribusikan kantor, proses, pembangkit steam
Jenis	: Centrifugal Pimp



---

Kapasitas : 638,3082 gpm  
Head : 6,562022 ft  
Putaran : 1500 rpm  
N Spesifik : 40  
Motor : 3 Hp

#### **4.5.2.23.Pompa (PU-07)**

Fungsi : Mengalirkan air dari bak pendingin menuju pabrik sebanyak 126296,02kg/jam  
Jenis : Centrifugal Pump  
Kapasitas : 556,0811 gpm  
Head : 6,27804 ft  
Putaran : 1500 rpm  
N Spesifik : 40  
Motor : 2 Hp

#### **4.5.2.24.Pompa (PU-08)**

Fungsi : Mengalirkan air dari cooling tower untuk dimanfaatkan kembali ke pabrik sebagai pendingin sebanyak 126296,02 kg/jam  
Jenis : Centrifugal Pump  
Kapasitas : 556,0811 gpm  
Head : 5,382152 ft  
Putaran : 1500 rpm  
N Spesifik : 40



---

Motor : 1,5 Hp

**4.5.2.25.Pompa (PU-09)**

Fungsi : Mengalirkan air dari proses menuju cooling tower  
sebanyak 126296,02 kg/jam.

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas : 556,811 gpm

Head : 5,82152 ft

Putaran : 1500 rpm

N Spesifik : 40

Motor : 1,5Hp

**4.5.26.Pompa (PU-14)**

Fungsi : Mengalirkan air dari bak air kantor menuju kantor  
sebanyak 1143,5 kg/jam.

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas : 5,539 gpm

Head : 10,2029 ft

Putaran : 1500 rpm

N Spesifik : 40

Motor : 0, Hp



### **4.5.3. Pengadaan Steam**

Untuk menyediakan steam sejumlah 15122,7024 kg/jam, pada pabrik methylphenylamine harus dilakukan proses demineralisasi dan deaerasi untuk menghilangkan larutan garam dan asam yang akan merusak steel pada system steam serta melepaskan gas-gas yang terlarut dalam air.

Alat-alat yang digunakan :

#### **1. Kation exchanger (TU-01)**

Fungsi	: Menghilangkan kesadahan air yang disebabkan oleh kation-kation seperti Ca dan Mg
Alat	: Silinder tegak yang berisi tumpukan butir-butir resin penukar ion
Jumlah	: 2 buah
Resin	: NaCL
Debit air	: 4352,29 kg/jam
Dimensi	: Bak silinder tegak
Diameter	: 0,752 m
Tinggi	: 1,905 m

#### **2. Anion Exchanger (TU-01)**

Fungsi	: Menghilangkan kesadahan air yang disebabkan oleh anion Cl, SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub>
Alat	: Silinder tegak yang berisi tumpukan butir-butir resin penukar ion



---

Jumlah	: 2 buah
Resin	: NaOH
Debit air	: 4352,29 kg/jam
Dimensi	: Bak Silinder Tegak
Diameter	: 0,752 m
Tinggi	: 1,905 m

### 3. Dearerator (DE)

Fungsi	: Melepaskan gas-gas yang terlarut dalam air seperti O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> dll
Alat	: Silinder tegak yang berisi bahan isian, dimana air disemprotkan dari atas dan udara panas dialirkan dari bawah secara counter-current
Jenis	: Bak Silinder Tegak
Jenis Pengaduk	: Marine Propeller 3 Blade
Power pengaduk	: 0,5 Hp
Diameter bak	: 1,868 m
Tinggi	: 1,868 m

### 4. Tangki Umpan Boiler (TU-06)

Fungsi	: Menampung air umpan boiler sebagai air pembuat steam sebanyak 4352,29 kg/jam
Jenis	: Tangki Silinder vertical :
Jumlah	: 1 buah
Dimensi	: Tangki Silinder Tegak



Diameter : 2,349 m

Tinggi : 2,349 m

### 5. Boiler (BU-01)

Fungsi : Memproduksi steam jenuh tekanan 14,7 psia pada  
Suhu 520 °F sebanyak 4352,29 kg/j

Jenis : Ketel uap jenis water tube boiler dengan bahan bakar fuel  
oil dilengkapi dengan drum separator dengan 25%  
condensate direcycle.

Panas yang dibutuhkan untuk membangkitkan steam : 3484879 Btu/jam

$Q_n$  : 4356009 Btu/jam

Kebutuhan bahan bakar :

Digunakan bahan bakar fuel oil dengan heating value: 192200 Btu/lb

Kebutuhan bahan bakar : 107,534556 lt/jam

### 6. Pompa (PU-10)

Fungsi : Mengalirkan air dari tangki anion menuju tangki kation  
sebanyak 4352,2908 kg/jam

Jenis : Centrifugal Pump

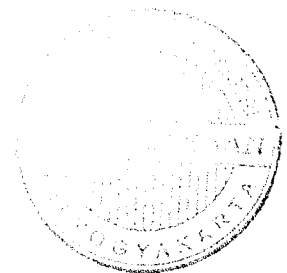
Kapasitas : 19,163 gpm

Head : 8,2022 ft

Putaran : 1500 rpm

N Spesifik : 40

Motor : 0,5 Hp





### **7. Pompa (PU-11)**

Fungsi	: Mengalirkan air dari tangki kation menuju tangki deaerator sebanyak 4352,2908 kg/jam
Jenis	: Centrifugal Pump
Kapasitas	: 19,163 gpm
Head	: 4,9212 ft
Putaran	: 1500 rpm
N Spesifik	: 40
Motor	: 0,5 Hp

### **8. Pompa (PU-12)**

Fungsi	: Mengalirkan air dari tangki deaerator menuju tangki umpan boiler sebanyak 4352,2908 kg/jam
Jenis	: Centrifugal Pump
Kapasitas	: 19,163 gpm
Head	: 8,5617 ft
Putaran	: 1500 rpm
N Spesifik	: 40
Motor	: 0,5 Hp

### **9. Pompa (PU-13)**

Fungsi	: Mengalirkan air dari tangki umpan boiler menuju tangki boiler sebanyak 4352,2908 kg/jam
Jenis	: Centrifugal Pump
Kapasitas	: 19,163 gpm

---

Head	: 6,5615 ft
Putaran	: 1500 rpm
N Spesifik	: 40
Motor	: 0,5 Hp

#### 4.5.4. Pengadaan Udara

Udara dibutuhkan untuk mendinginkan air proses di dalam Cooling Tower dengan cara mengkontakkan udara dengan air. Alat yang digunakan untuk pengadaan udara adalah Blower:

##### 1. Blower

Fungsi	: Mempompakan udara untuk Cooling Tower
Tipe	: Sentrifugal
Daya Blower	: 58 Hp
Daya motor penggerak	: 75 Hp
Jumlah	: 1 buah

#### 4.5.5. Penyediaan Bahan Bakar dan Listrik

##### 1. Penyediaan bahan bakar

Bahan bakar yang diperlukan untuk steam adalah fuel oil sebanyak 182850,9211 kg/thn. Sedangkan kebutuhan udara 125,304 kg/j. untuk penyimpanan bahan bakar disimpan dalam tangki bahan bakar boiler. Untuk persediaan 1 bulan sebagai bahan bakar boiler. Jenis alat adalah Tangki Silinder Vertikal dengan perbandingan H/D = 1



## 2. Pengadaan Listrik

### 1. Alat Proses

Pengadaan listrik untuk peralatan proses disajikan pada table . sebagai berikut:

**Tabel 4.18. Pengadaan Listrik Alat Proses**

No	Alat	Daya (Hp)
1	P-01	0,5
2	P-02	0,5
3	P-03	0,5
4	P-04	0,5
5	P-05	0,5
6	P-06	0,5
7	P-07	1
8	P-08	1
9	P-09	0,5
10	P-10	0,5
Total	10	6

Diketahui 1 Hp = 0,7457 KW

### 2. Alat Utilitas

Pengadaan listrik pada alat utilitas disajikan pada tabel 4.18 sebagai berikut:

**Tabel 4.19. Pengadaan Listrik Alat Utilitas**

No	Alat	Daya (HP)
1	PU-01	3
2	PU-02	5
3	PU-03	2
4	PU-04	5
5	PU-05	3
6	PU-06	2
7	PU-07	2
8	PU-08	2
9	PU-09	5
10	PU-10	0,5
11	PU-11	0,5
12	PU-12	0,5
13	PU-13	0,5
14	PU- 14	0,5
15	Flokulator	10
16	Dearator	0,5
17	Blower	75
18	Kompresor	1,5
	Total	118,5

Diketahui 1 Hp = 0,7457 KW

Total kebutuhan Listrik untuk menggerakkan motor

$$= 6 + 118,5 = 124,5 \text{ Hp}$$

Over design 20 % = 1,2 x total kebutuhan listrik untuk motor

$$= 1,2 \times 124,5 \text{ Hp}$$

$$= 149,4 \text{ Hp}$$

3. Listrik untuk Alat Kontrol

Listrik yang digunakan diperkirakan 40 % dari kebutuhan listrik untuk menggerakkan motor:

$$= 0,4 \times 124,5 \text{ Hp}$$

$$= 49,8 \text{ Hp}$$

4. Listrik untuk Penerangan

Listrik untuk instrumentasi diperkirakan 50 % dari kebutuhan listrik untuk menggerakkan motor :

$$= 0,5 \times 124,5 \text{ Hp}$$

$$= 62,25 \text{ Hp}$$

5. Listrik untuk Mess

Listrik untuk penerangan diperkirakan sekitar 10 KW.

Jumlah kebutuhan listrik

$$= ((149,4 + 49,8 + 62,25) \times 0,7457) + 10 \text{ KW}$$

$$= 204,9632 \text{ KW}$$



Emergency generator yang digunakan mempunyai efisiensi 80%, maka:

$$\begin{aligned}\text{Input generator} &= \frac{360,3953}{0,8} \\ &= 256,2040 \text{ KW}\end{aligned}$$

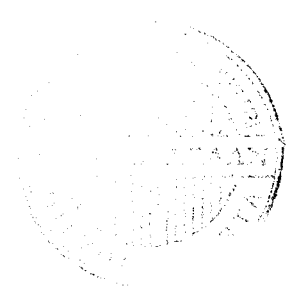
Ditetapkan input generator = 300 KW

#### Spesifikasi Generator

Tipe	: AC generator
Kapasitas	: 300 KW
Tegangan	: 220/360 volt
Efisiensi	: 80 %
Frekuensi	: 50 Hz
Bahan bakar	: IDO (industrial diesel oil)

Kebutuhan bahan bakar untuk generator set:

Jenis bahan bakar	: Industrial Diesel oil
Heating value	: 250000 Btu/gallon
Derajat API	: 22 – 28 API
Densitas	: 0.9 kg/lt
Viskositas	: 1,2 Cp



Kebutuhan bahan bakar untuk generator listrik

$$\begin{aligned}&= \text{heating value} \times \text{effisiensi generator} \\ &= 450,4941 \times 0,00029307 \text{ gallon/jam} \times 3,7853 \text{ lt/gallon} \\ &= 23,28822155 \text{ lt/jam}\end{aligned}$$



---

• Tangki Bahan Bakar Generator

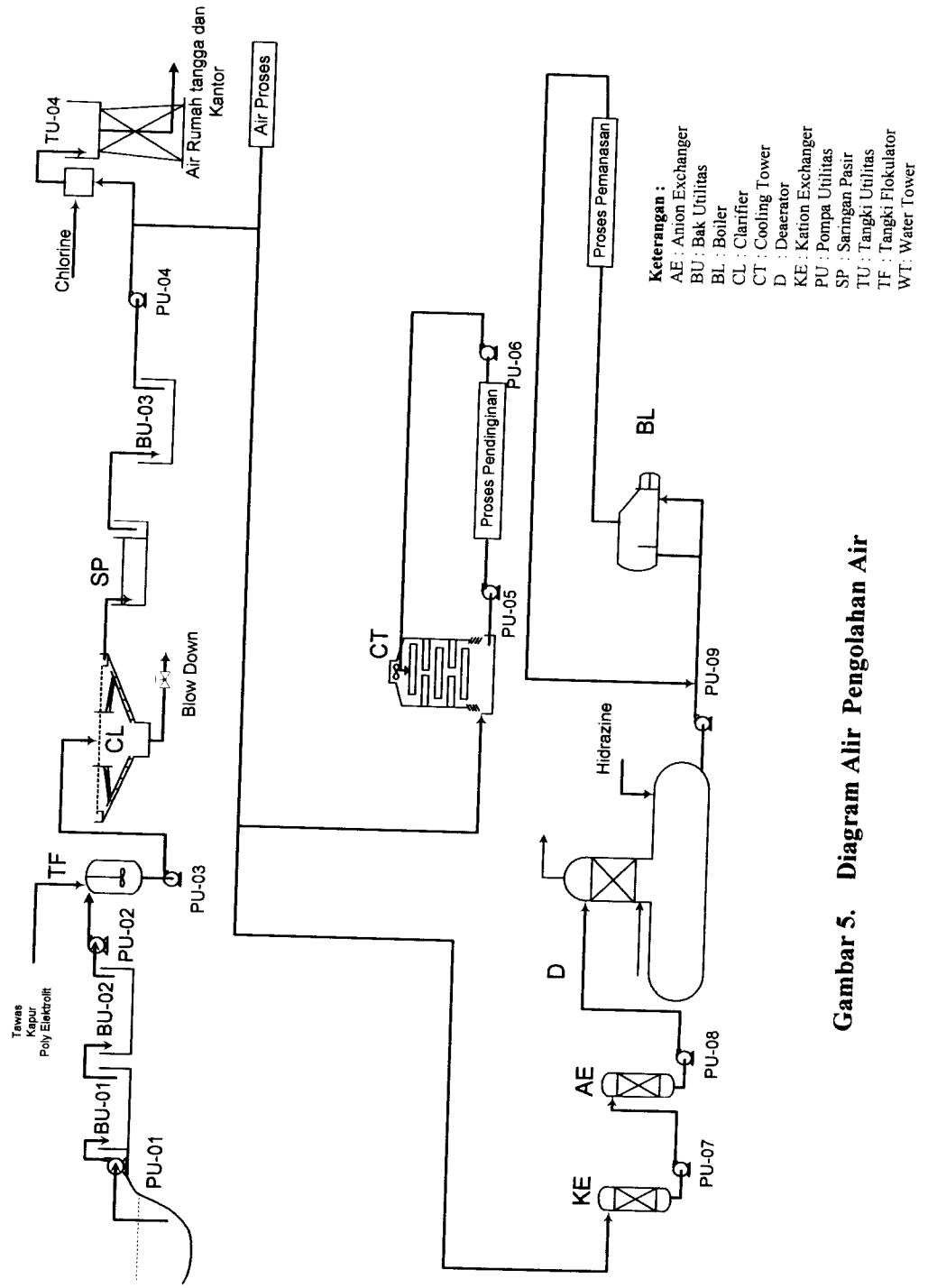
Jenis : Silinder Tegak

Volume : 5,5891m<sup>3</sup>

Diameter : 1,9238 m

Tinggi : 1,9238 m

Listrik sebesar ini dipenuhi dari PLN sebesar 300 KW. Apabila terjadi pemadaman digunakan generator cadangan 600 HP dengan bahan bakar diesel oil, menggunakan satu buah generator.



**Gambar 5. Diagram Alir Pengolahan Air**



#### 4.6. Struktur Organisasi

Salah satu faktor yang menunjang kemajuan perusahaan adalah struktur organisasi yang terdapat dalam perusahaan tersebut. Sebab hal ini berhubungan dengan komunikasi yang terjadi didalam perusahaan. Untuk mendapatkan suatu sistem organisasi yang terbaik maka perlu diperhatikan beberapa azas sebagai pedoman, antara lain :

- 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 berpedoman terhadap azas-azas tersebut maka diperoleh suatu 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 pada seorang atasan saja. Pembentukan staff ahli yang terdiri dari orang-orang yang ahli dalam bidangnya adalah untuk mencapai kelancaran produks. Staff ahli akan memberi bantuan pemikiran dan nasehat kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan. Ada dua kelompok orang-orang yang 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 tugasnya dengan keahlian yang dimiliki, dalam hal ini berfungsi untuk memberikan saran-saran kepada unit operasional

Dewan komisaris mewakili para pemegang saham (pemilik perusahaan) dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya, sedangkan seorang direktur utama yang dibantu oleh Direktur produksi dan Teknik serta Direktur Keuangan dan Umum bertugas untuk menjalankan perusahaan. Direktur Produksi dan Teknik membawahi bagian teknik dan produksi. Sedangkan Direktur Keuangan dan Umum membidangi kelancaran pelayanan umum, keuangan dan pemasaran. Direktur ini membawahi beberapa kepala bagian yang bertanggung jawab membawahi bagian dalam perusahaan, sebagai bagian daripada pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Masing-masing kepala bagian membawahi beberapa kepala seksi dan setiap kepala seksi membawahi serta mengawasi para karyawan perusahaan. Karyawan perusahaan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang masing-masing dipimpin oleh kepala regu. Setiap kepala regu bertanggung jawab kepada pengawas pada masing-masing seksi.

Manfaat adanya struktur organisasi sebagai berikut

- Menjelaskan dan menjernihkan persoalan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab, wewenang dan lain-lain
- Sebagai bahan orientasi untuk pejabat
- Penempatan pegawai yang lebih tepat



- Penyusunan program pengembangan manajemen
- Mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar

#### **4.6.1. Tugas dan Wewenang**

##### **4.6.1.1. Pemegang saham**

Pemegang saham (pemilik perusahaan) adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang mempunyai bentuk perseroan terbatas adalah rapat umum pemegang saham. Pada rapat umum tersebut para pemegang saham :

1. Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris
2. Mengangkat dan memberhentikan direktur
3. mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dari perusahaan.

##### **4.6.1.2. Dewan Komisaris**

Dewan komisaris merupakan pelaksana dari para pemilik saham, sehingga dewan komisaris akan bertanggung jawab terhadap pemilik saham.

Tugas-tugas Dewan Komisaris meliputi :

1. Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijaksanaan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahannya pemasaran
2. Mengawasi tugas-tugas direksi
3. Membantu direksi dalam hal-hal penting



#### **4.6.1.3. Direktur**

Direktur merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya perusahaan. Direktur bertanggung jawab pada Dewan Komisaris atas segala tindakan dan kebijakan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur membawahi Kepala Bidang Produksi serta Kepala Bidang Keuangan dan Umum. Tugas Direktur antara lain melaksanakan kebijaksanaan perusahaan dan mempertanggung jawabkan pekerjaannya kepada pemegang saham pada akhir masa jabatannya, menjaga kestabilan organisasi perusahaan dan membuat kontinuitas hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, konsumen, dan karyawan, mengangkat dan memberhentikan Kepala Seksi dengan persetujuan rapat pemegang saham, dan mengkoordinir kerja sama dengan Kepala Bidang Produksi serta Kepala Bidang Keuangan dan Umum.

#### **4.6.1.4. Staff Ahli**

Staff ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu Dewan Direksi dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. Staff ahli bertanggung jawab kepada Direktur utama sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing. Tugas dan wewenang staff ahli meliputi :

1. Memberikan nasehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan
2. mengadakan evaluasi bidang teknik dan ekonomi perusahaan
3. memberikan saran-saran dalam bidang hukum.

#### **4.6.1.5. Kepala Bagian**

Kepala Bidang merupakan pemimpin dari Kepala Seksi dan ia bertanggung jawab kepada Direktur. Ada dua Kepala Bidang yaitu Kepala Bidang Produksi dan Kepala Bidang Keuangan dan Umum.



Tugas Kepala Bidang Produksi antara lain bertanggung jawab kepada Direktur dalam bidang kelancaran produksi dan perawatan pabrik, serta mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan Kepala Seksi yang menjadi bawahannya.

Tugas Kepala Bidang Keuangan dan Umum antara lain bertanggung jawab kepada Direktur dalam bidang keuangan dan pelayanan umum serta mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan Kepala Seksi

#### **4.6.1.6. Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan terdiri atas ahli-ahli/sarjana sebagai pembantu direktur dan bertanggung jawab langsung kepada direktur.

Tugas dan wewenangnya antara lain mempertinggi mutu suatu produk, memperbaiki proses pabrik/perencanaan alat dan pengembangan produksi, mengadakan pemilihan pemasaran produk ke suatu tempat dan mempertinggi efisiensi kerja.

#### **4.6.1.6. Kepala Seksi**

Kepala seksi adalah pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh para Kepala Bagian masing-masing. Setiap kepala seksi bertanggung jawab terhadap kepala bagian masing-masing sesuai dengan seksinya.

##### **4.6.1.6.1. Kepala Seksi Proses**

Tugas Kepala Seksi Proses, antara lain :

- Mengawasi jalannya proses dan produksi
- Menjalankan tindakan seperlunya pada peralatan produksi yang mengalami kerusakan, sebelum diperbaiki oleh seksi yang berwenang



#### **4.6.1.6.2. Kepala Seksi Pengendalian**

Tugas Kepala Seksi Pengendalian, antara lain :

- Menangani hal-hal yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan mengurangi potensi bahaya yang ada.

#### **4.6.1.6.3. Kepala Seksi Laboratorium**

Tugas Kepala Seksi Laboratorium, antara lain :

- Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu
- Mengawasi dan menganalisa mutu produksi
- Mengawasi hal yang berhubungan dengan buangan pabrik
- Membuat laporan berkala kepada Kepala Bagian Produksi.

#### **4.6.1.6.4. Kepala Seksi Pemeliharaan**

Tugas Kepala Seksi Pemeliharaan, antara lain :

- Melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik
- Memperbaiki kerusakan peralatan pabrik.

#### **4.6.1.6.5. Kepala Seksi Utilitas**

Tugas Kepala Seksi Utilitas:

- Melaksanakan dan mengatur sarana utilitas untuk memenuhi kebutuhan proses, kebutuhan air, uap air dan tenaga listrik.

#### **4.6.1.6.6. Kepala Seksi Penelitian**

Tugas Kepala Seksi Penelitian :

- Mempertinggi mutu produk.

#### **4.6.1.6.7. Kepala Seksi Pengembangan**

Tugas Kepala Seksi Pengembangan :

- Memperbaiki proses dari pabrik/perencanaan alat dan pengembangan produksi
- Mempertinggi efisiensi kerja.

#### **4.6.1.6.8. Kepala Seksi Administrasi**

Tugas Kepala Seksi Administrasi, antara lain :

- Menyelenggarakan pencatatan hutang piutang, administrasi persediaan kantor dan pembukuan, serta masalah perpajakan.

#### **4.6.1.6.9. Kepala Seksi Anggaran**

Tugas Kepala Seksi Anggaran, antara lain :

- Menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan membuat perkiraan tentang keuangan masa yang akan datang
- Mengadakan perhitungan tentang gaji dan intensif karyawan.

#### **4.6.1.6.10. Kepala Seksi Personalia**

Tugas Kepala Seksi Personalia, antara lain :

- Membina tenaga kerja dan menciptakan suasana kerja yang sebaik mungkin antara pekerja dan pekerjaannya serta lingkungannya supaya tidak terjadi pemborosan waktu dan biaya
- Mengusahakan disiplin kerja yang tinggi dalam menciptakan kondisi kerja yang tenang dan dinamis
- Melaksanakan hal-hal yang berhubungan dengan kesejahteraan karyawan.

#### **4.6.1.6.11. Kepala Seksi Humas**

Tugas Kepala Seksi Humas, antara lain :

- Mengatur hubungan antara perusahaan dengan masyarakat diluar lingkungan perusahaan.

#### **4.6.1.6.12. Kepala Seksi Keamanan**

Tugas Kepala Seksi Keamanan, antara lain :

- Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas perusahaan
- Mengawasi keluar masuknya orang-orang, baik karyawan ataupun bukan dilingkungan pabrik
- Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan item perusahaan.

#### **4.6.1.6.13. Kepala Seksi Pembelian**

Tugas Kepala Seksi Pembelian, antara lain :

- Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan
- Mengetahui harga pasaran dan mutu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

#### **4.6.1.6.14. Kepala Seksi Penjualan**

Tugas Kepala Seksi Penjualan, antara lain :

- Merencanakan strategi penjualan hasil produksi
- Mengatur distribusi barang dari gudang.

---

#### **4.6.2. Pembagian Jam Kerja Karyawan**

Pabrik Asetaldehid direncanakan beroperasi 330 hari dalam 1 tahun dan 24 jam sehari. Sisa hari yang bukan hari libur digunakan untuk perbaikan atau perawatan dan shut down. Berdasarkan pembagian jam kerja, karyawan digolongkan menjadi 2 golongan, yaitu :

##### **4.6.2.1. Karyawan non-shift**

Karyawan non-shift adalah para karyawan yang tidak mengalami proses produksi secara langsung. Karyawan non-shift antara lain adalah Direktur, Staff ahli, Kepala Bagian, Kepala Seksi bagian administrasi. Karyawan non-shift dalam satu minggu akan bekerja selama 6 hari dengan pembagian kerja sebagai berikut :

- Hari Senin – Jum'at : jam 07:00 – 15.00

- Hari Sabtu : jam 07:00 – 12:00

Jam istirahat :

- Hari Senin-Kamis : jam 12:00 – 13:00

- Hari jum'at : jam 11:00 – 13:00

##### **4.6.2.2. Karyawan Shift**

Karyawan shift adalah karyawan yang langsung menangani proses produksi atau mengatur bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Karyawan shift antara lain adalah operator produksi, sebagian dari bagian teknik, bagian gudang, bagian keamanan, dan bagian-bagian yang harus siaga untuk menjaga keselamatan serta keamanan pabrik. Para karyawan shift akan bekerja secara

bergantian sehari semalam. Karyawan shift dibagi 3 (tiga shift) dengan pengaturan sebagai berikut :

1. karyawan Operasi

- a. Shift pagi : jam 07:00 – 15:00
- b. Shift siang : jam 15:00 – 23:00
- c. Shift malam : jam 22:00 – 07:00

2. Karyawan Keamanan (security)

- a. Shift pagi : jam 06:00 – 14:00
- b. Shift siang : jam 14:00 – 22:00
- c. Shift malam : jam 22:00 – 06:00

Karyawan shift ini dibagi menjadi 4 regu, yaitu 3 regu bekerja dan 1 regu istirahat yang dilakukan secara bergantian. Setiap regu mendapatkan giliran 6 hari kerja dan satu hari libur untuk setiap shift dan masuk lagi untuk shift berikutnya. Untuk hari libur atau hari besar yang ditetapkan oleh pemerintah, regu yang bertugas tetap masuk. Jadwal kerja masing-masing regu disajikan dalam tabel 5.1. sebagai berikut :

**Tabel 4.20. Jadwal Kerja Masing-Masing Regu**

Hari/Regu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L
2	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P
3	M	M	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S
4	L	P	P	S	S	M	M	L	P	P	S	S	M	M

Keterangan :

P = Shift Pagi

M = Shift Malam

S = Shift Siang

L = Libur



### 1. Karyawan Tetap

Karyawan tetap adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan surat keputusan (SK) direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai kedudukan, keahlian dan masa kerja

### 2. Karyawan Harian

Karyawan harian adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan direksi tanpa surat keputusan (SK) direksi dan mendapat upah harian yang dibayar tiap akhir pekan

### 3. Karyawan borongan

Karyawan borongan adalah karyawan yang digunakan oleh pabrik bila diperlukan saja. Karyawan ini menerima upah borongan untuk suatu pekerjaan.

#### 4.6.3. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

**Tabel 4.21. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji**

No	Jabatan	Klasifikasi	Jumlah	Gaji/Bulan
1.	Direktur	S1 – T. Kimia	1	Rp 10.000.000,-
2.	Kepala Bidang Produksi	S1 – T. Kimia	1	Rp 3.000.000,-
3.	Kepala Bidang Keuangan dan umum	S1 – Ekonomi	1	Rp 3.000.000,-
4.	Staf Ahli	S1 – T. Kimia	3	Rp 4.500.000,-
5.	Penelitian dan Pengembangan	S1 – T. Kimia	4	Rp 2.500.000,-
6.	Sekretaris	D3 - Sekretaris	3	Rp 1.500.000,-
7.	Kepala Seksi Operasi	S1 – T. Kimia	2	Rp 2.000.000,-
8.	Kepala Seksi Teknik	S1 – T. Elektro/ Mesin	1	Rp 2.000.000,-
9.	Kepala Seksi Pemasaran	S1 – T. Industri	1	Rp 2.000.000,-

Lanjutan Tabel 4.21. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

10.	Kepala Seksi Keuangan dan Administrasi	S1 – Ekonomi	1	Rp 2.000.000,-
11.	Kepala Seksi Umum	S1 – Ilmu Sosial	1	Rp 2.000.000,-
12.	Koordinator Unit Proses	D3 – T. Kimia	1	Rp 1.500.000,-
13.	Koordinator Unit Utilitas	D3 – T. Kimia	1	Rp 1.500.000,-
14.	Koordinator Unit Laboratorium	D3 – Analisis Kimia	1	Rp 1.500.000,-
15.	Koordinator Unit Pemeliharaan	D3 – T. Mesin	1	Rp 1.500.000,-
16.	Koordinator Unit Keamanan	SLTA	1	Rp 1.000.000,-
17.	Karyawan Unit Proses	SLTA	32	Rp 800.000,-
18.	Karyawan Unit Utilitas	SLTA	20	Rp 800.000,-
19.	Karyawan Unit Laboratorium	SLTA	8	Rp 800.000,-
20.	Karyawan Unit Pemeliharaan	SLTA	8	Rp 800.000,-
21.	Karyawan Unit Inspeksi Proses dan Keselamatan Lingkungan	D3	4	Rp 1.000.000,-
22.	Karyawan Unit Administrasi	SLTA	3	Rp 800.000,-
23.	Karyawan Unit Keuangan	SLTA	3	Rp 800.000,-
24.	Karyawan Unit Personalia	SLTA	4	Rp 800.000,-
25.	Karyawan Unit Humas	SLTA	2	Rp 800.000,-
26.	Karyawan Unit Keamanan	SLTA	10	Rp 800.000,-
27.	Karyawan Unit Pengadaan	SLTA	3	Rp 800.000,-
28.	Karyawan Unit Penjualan	SLTA	3	Rp 800.000,-
29.	Dokter	S1 – Kedokteran	1	Rp 3.000.000,-
30.	Perawat	D3 – Perawat	2	Rp 1.000.000,-
31.	Sopir	SLTP	4	Rp 600.000,-
	TOTAL		125	

---

#### **4.6.4. Kesejahteraan Sosial Karyawan**

Kesejahteraan sosial yang diberikan oleh perusahaan pada karyawan antara lain berupa :

1. Tunjangan
  - a. Tunjangan berupa gaji pokok yang diberikan berdasarkan golongan karyawan bersangkutan
  - b. Tunjangan jabatan yang diberikan berdasarkan jabatan yang dipegang oleh karyawan
  - c. Tunjangan lembur yang diberikan pada karyawan yang bekerja diluar jam kerja berdasarkan jumlah jam kerja
2. Pakaian Kerja

Pakaian kerja diberikan pada karyawan sejumlah 3 pasangan/tahun
3. Cuti
  - a. Cuti tahunan diberikan kepada setiap karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun
  - b. Cuti sakit diberikan pada karyawan yang menderita sakit berdasarkan keterangan dokter
4. Pengobatan
  - a. Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang diakibatkan oleh kecelakaan kerja ditanggung perusahaan sesuai dengan undang-undang yang berlaku

---

b. Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang tidak diakibatkan oleh kecelakaan kerja diatur berdasarkan kebijaksanaan perusahaan.

5. Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK)

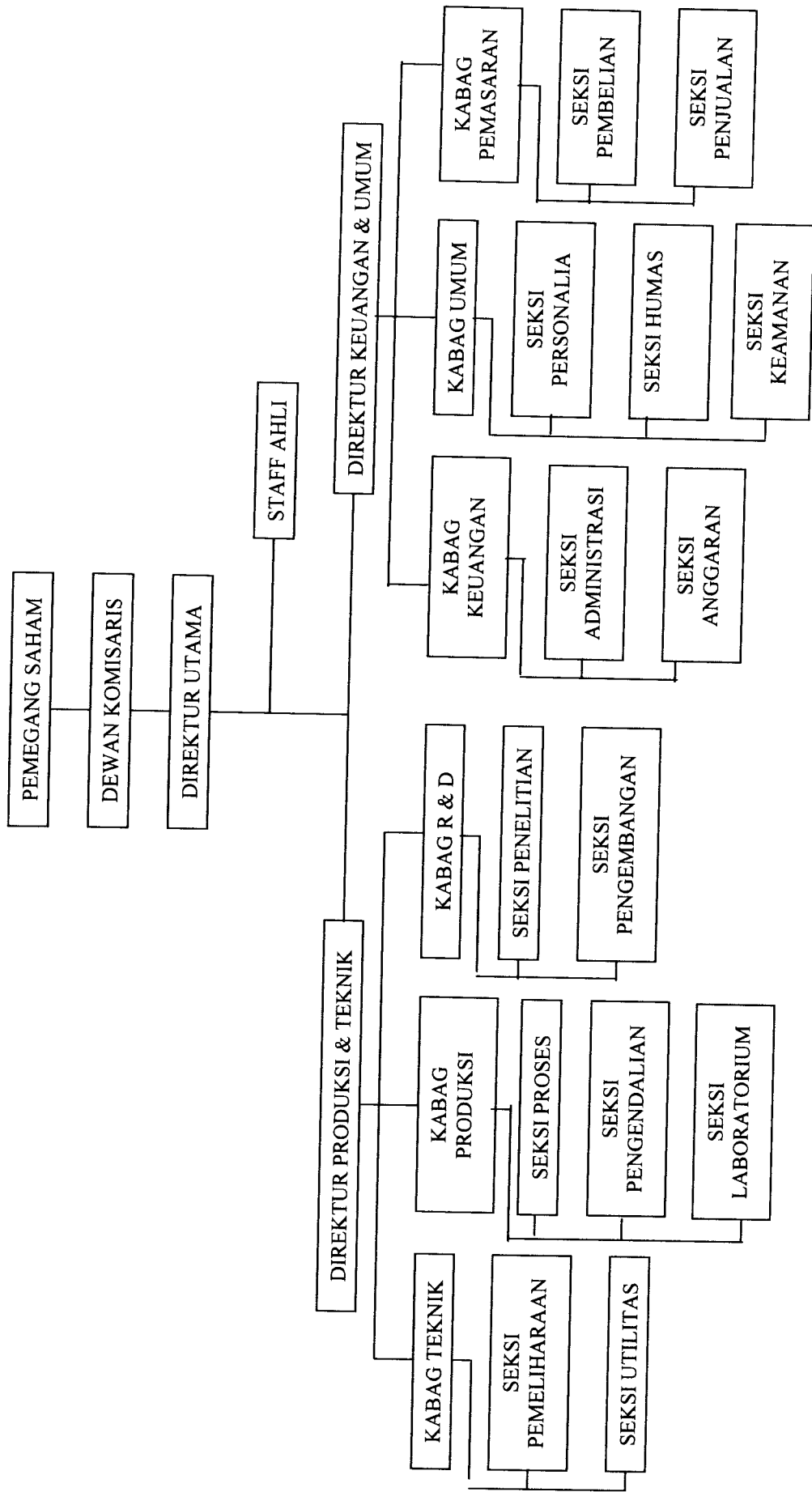
ASTEK diberikan oleh perusahaan bila jumlah karyawannya lebih dari 10 orang atau dengan gaji karyawan 1.000.000,00/bulan.

**4.6.5. Manajemen Perusahaan**

Manajemen produksi merupakan salah satu bagian dari manajemen perusahaan yang berfungsi utamanya adalah menyelenggarakan semua kegiatan untuk memproses bahan baku menjadi produk jadi dengan mengatur penggunaan faktor-faktor produksi sedemikian rupa sehingga proses produksi berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

Manajemen produksi meliputi manajemen perusahaan dan pengendalian produksi. Tujuan perencanaan dan pengendalian produksi adalah mengusahakan agar diperoleh kualitas produksi yang sesuai dengan rencana dan dalam jangka waktu yang tepat. Dengan meningkatnya kegiatan produksi maka selayaknya untuk diikuti dengan kegiatan perencanaan dan pengendalian agar dapat dihindarkan terjadinya penyimpangan-penyimpangan yang tidak terkendali.

Perencanaan ini sangat erat kaitannya dengan pengendalian. Perencanaan adalah merupakan suatu tolak ukur bagi kegiatan operasional, sehingga penyimpangan yang terjadi dapat diketahui dan selanjutnya dikendalikan kearah yang sesuai.



Gambar 6. Struktur Organisasi Pabrik Methylphenylamine

---

## 4.7. Evaluasi Ekonomi

### 4.7.1. Penafsiran Harga Peralatan

Penafsiran harga alat setiap waktu akan selalu berubah, tergantung dari perubahan kondisi ekonomi yang terjadi. Untuk memperkirakan harga suatu peralatan, digunakan suatu metode yang mengkonversikan harga suatu peralatan pada beberapa waktu yang lalu sehingga diperoleh harga yang ekuivalen pada saat sekarang. Persamaan yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y} \quad ( \text{Aries \& Newton, 1955} )$$

Keterangan :

$E_x$  : harga alat pada tahun x

$E_y$  : harga alat pada tahun y

$N_x$  : indeks harga alat pada tahun x

$N_y$  : indeks harga alat pada tahun y

Dari Chemical Engineering Progress<sup>1</sup> ( [www.che.com](http://www.che.com) ) dan Peter

Timmerhaus, 1990 didapat harga indeks sebagai berikut :

---

<sup>1</sup> Sumber : “ Chemical Engineering Progress”, Vol.107, Juni 2000

**Tabel 4.22. Harga Indeks Chemical Engineering Plant**

Tahun	X ( Tahun )	Y ( Tahun)
1987	1	324
1988	2	343
1989	3	355
1990	4	356
1991	5	361,3
1992	6	358,2
1993	7	359,2
1994	8	368,1
1995	9	381,1
1996	10	381,7
1997	11	386,5
1998	12	389,5
1999	13	390,6
2000	14	394,1
2001	15	394,3
Total	120	5542,6

Dimana : X = tahun

Y = indeks harga

Dengan menggunakan persamaan diatas dapat dicari harga indeks pada tahun perancangan , dalam hal ini pada tahun 2010 adalah tahun ke 24.

$$Y = 4,4829X - 8569,3$$

$$Y = 441,329$$

---

#### **4.7.2. Dasar Perhitungan**

1. Kapasitas produksi : 15.000 ton /tahun
2. Satu tahun operasi : 330 hari
3. Umur alat : 10 tahun
4. Nilai kurs : 1 US \$ = Rp 10.000,-
5. Tahun evaluasi : 2010
6. Untuk buruh asing \$ 15/*manhour*
7. Upah buruh Indonesia Rp 10.000,00/*manhour*
8. Perbandingan *manhour* asing : *manhour* Indonesia = 1 : 3
9. Perbandingan jumlah tenaga asing : Indonesia = 5 : 95

#### **4.7.3. Perhitungan Biaya**

##### **4.7.3.1. Capital Investment**

Capital investment adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik untuk mengoperasikannya.

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 usaha/modal untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu.



---

#### **4.7.3.2. Manufacturing Cost**

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

- a. Direct Cost (DC) : adalah pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk
- b. Indirect Cost (IC) : adalah pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik
- c. Fixed Cost (FC) : merupakan harga yang berkenaan dengan fixed capital dan pengeluaran yang bersangkutan dimana harganya tetap, tidak bergantung pada waktu dan tingkat produksi.

#### **4.7.3.3. General Expanse**

General Expanse atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk manufacturing cost.

#### **4.7.3.4. Analisa Kelayakan**

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial untuk didirikan atau tidak, maka dilakukan analisa/evaluasi kelayakan.

Beberapa cara yang digunakan untuk menyatakan kelayakan adalah :

1. Persent Profit On Sales (POS)

$$POS = \frac{\text{Profit (keuntungan)}}{\text{Harga jual produk}} \times 100 \%$$

2. Present Return On Investment (ROI)

---

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

$$ROI = \frac{\text{Pr ofit(keuntungan)}}{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}}$$

### 3. Pay Out Time (POT)

Pay Out Time adalah waktu pengambilan modal yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang dicapai. Perhitungan ini perlu untuk mengetahui dalam beberapa tahun investasi yang telah dilakukan akan kembali.

$$POT = \frac{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}}{\text{Keuntungan} + 0,1\text{FCI}} \times 100\%$$

### 4. Break Even Poin (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.

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

Dalam hubungan ini :

Fa : Fixed manufacturing cost

Ra : Regulated cost

Va : Variabel cost

Sa : Penjualan produk

### 5. Shut Down Point (SDP)

Shut Down Point adalah titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi harus dihentikan. Karena lebih murah untuk menutup pabrik dan membayar fixed ekspense ( $F_a$ ) dibandingkan harus produksi

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

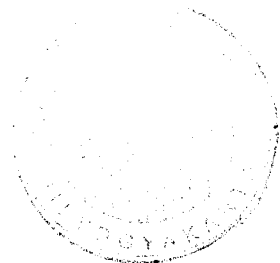
### 6. Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFR)

- Analisis kelayakan ekonomi dengan menggunakan “DCFR” dibuat dengan menggunakan nilai uang yang berubah terhadap waktu dan dirasakan atau investasi yang tidak kembali pada akhir tahun selama umur pabrik.
- Laju bunga maksimal di mana suatu proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.
- Merupakan besarnya perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun, didasarkan atas investasi yang tidak kembali pada setiap akhir tahun selama umur pabrik.

Persamaan untuk menentukan DCFR :

$$(FC + WC) (1+i)^n = \sum_{j=1}^n C_j (1+i)^{n-1} + (W_c + S_v)$$

Dengan trial dan error akan diperoleh harga  $i$ .



Hasil Perhitungan analisa ekonomi pada pabrik Methylphenylamine adalah sebagai berikut :

**1) Physical Plant Cost ( PPC )**

**Tabel 4.23. Physical Plant Cost**

No.	Komponen	US \$	Rp
1.	Harga alat sampai ditempat	3,476,955.7370	
2.	Biaya instalasi	350,477.1383	634.196.726,4
3.	Biaya pemipaan	1,136,805.3070	733.289.964,9
4.	Biaya Instrumentasi	337,960.0976	59.455.943,1
5.	Biaya Isolasi	72,657.1729	99.093.238,5
6.	Biaya Listrik	282,328.8058	59.455.943,1
7.	Harga Alat lokal		1.120.303.572,0
8.	Biaya bangunan		59.720.000.000,0
9.	Biaya tanah		6.000.000.000,0
	<b>Physical Plant Cost</b>	<b>5,657,184.2580</b>	<b>68.425.795.388,0</b>

**2) Direct Plant Cost ( DPC )**

**Tabel 4.24. Direct Plant Cost**

No.	Komponen	US \$	Rp.
1	PPC	5,657,184.258	68.425.795.388
2	Engineering	1,414,296.065	17.106.448.847
	<b>Direct Plant Cost</b>	<b>7,071,480.323</b>	<b>85.532.244.234</b>

### 3) Fixed Capital Investment

**Tabel 4.25. Fixed Capital Investment**

No.	Komponen	US \$	Rp.
1	Direct Plant Cost (DPC)	7,071,480.323	85.532.244.234
2	Constructor's Fee (CF)	282,859.2129	3.421.289.769
3	Contingency ( C )	1,060,722.048	12.829.836.635
<b>Fixed Capital Investment</b>		<b>8,415,061.584</b>	<b>185.934.000.000</b>

### 4) Manufacturing Cost

#### ➤ Direct Manufacturing Cost ( DMC)

- Bahan baku = Rp. 428.875.000.000,-
- Buruh = Rp. 3.949.200.000,-
- Perawatan = Rp. 13.015.379.054,-
- Suku Cadang = Rp. 1.952.306.858,-
- Royalties and Patents = Rp. 6.518.790.000,-
- Utilitas = Rp. 4.027.626.965,-

---

Total Direct Manufacturing Cost = Rp. 458.388.000.000, -

➤ **Indirect Production Cost**

▪ Payroll Overhead Cost	= Rp	592.380.000,-
▪ Laboratorium	= Rp.	394.920.000,-
▪ Plant Overhead	= Rp.	1.974.600.000,-
▪ Packing and Shipping	= Rp.	26.075.172.014,-

---

Total Indirect Production Cost = Rp. 29.037.072.014,- +

➤ **Fixed Manufacturing Cost**

▪ Depresiasi	= Rp.	14.874.718.919,-
▪ Property Taxes	= Rp.	1.859.339.865,-
▪ Asuransi	= Rp.	1.859.339.865,-

---

Total Fixed Manufacturing Cost = Rp. 18.593.398.648,- +

**Perincian Manufacturing Cost ( MC)**

1) Direct Manufacturing Cost	= Rp	458.388.000.000,-
2) Indirect Production Cost	= Rp	29.037.072.014,-
3) Fixed Manufacturing Cost	= Rp	18.593.398.648,-

---

**Total Manufacturing Cost** = Rp 505.969.000.000,- +

**5) Modal Kerja (Working Capital)**

• Raw material inventori	= Rp	10.496.427.282,-
• Inproses inventori	= Rp	31.942.472.622,-
• Product inventori	= Rp	21.082.031.931,-
• Extended Credit	= Rp	42.164.063.862,-



---

• Available Cost	= Rp 84.328.127.723,-
<b>Total Working Capital</b>	= Rp 158.103.000.000,-

**Total Investasi ( Total Capital Investment)**

$$\begin{aligned} &= \text{Working Capital} + \text{Fixed Capital Investment} \\ &= \text{Rp } 158.103.000.000,00 + \text{Rp } 185.934.000.000,00 \\ &= \text{Rp } 344.037.000.000,00 \end{aligned}$$

**6) Pengeluaran Umum (General Expenses)**

1. Administrasi ( 3 % sales)	= Rp 19.556.379.011
2. Sales (5 % sales)	= Rp 32.593.965.018
3. Reasearch ( 3 % sales)	= Rp 13.037.586.007
4. Finance	= Rp 19.556.379.011
<b>Total General Expenses</b>	= Rp 84.744.309.047

**7) Biaya Produksi (Production Cost)**

$$\text{Manufacturing Cost} + \text{General Expenses} = \text{Rp } 590.713.000.000,00$$

**8) Analisa Keuntungan (Profit Estimation)**

**a. Keuntungan sebelum pajak**

Total sales	= Rp 651.879.000.000,00
Total biaya produksi	= Rp 590.713.000.000,00
<b>Keuntungan</b>	= Rp 611.662.249,76

**b. Keuntungan setelah pajak**

Pajak 50 %	= Rp 305.831.124,9
Keuntungan	= Rp 305.831.124,9

**4.7.4. Analisa Kelayakan**

➤ **Return of Investment (ROI)**

- a. Sebelum pajak = 32,89 %
- b. Sesudah pajak = 19,73 %

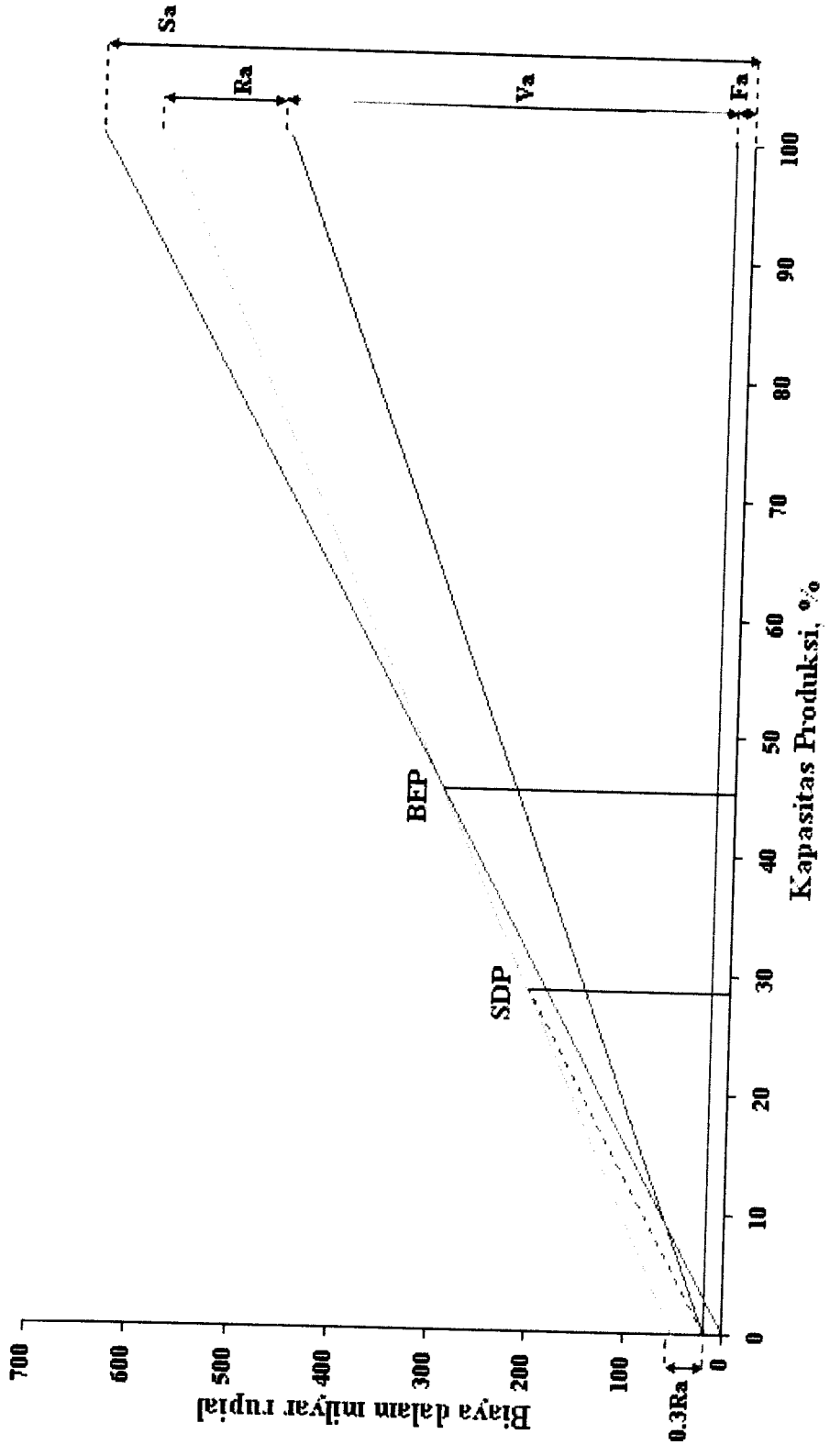
➤ **Pay Out Time (POT)**

- a. Sebelum pajak = 2,33 tahun
- b. Sesudah pajak = 3,36 tahun

➤ **Break Even Point, Shut Down Point dan Discounted Cash Flow**

- Fixed Expenses (Fa) = Rp. 18.593.398.648,-
- Variable Cost (Va) = Rp. 465.497.000.000,-
- Regulated Cost (Ra) = Rp. 106.623.000.000,-
- Annual Sales (Sa) = Rp. 651.879.000.000,-
- Break Even Point (BEP) = 45,26 %
- Shut Down Point (SDP) = 28,62 %
- Discounted Cash Flow (DCF) = 20,42 %





Gambar 7. Grafik Analisa Ekonomi