

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi merupakan hal yang penting dalam perancangan suatu pabrik, karena berhubungan langsung dengan nilai ekonomis dari pabrik yang akan didirikan. Pabrik *Liquified Methane Gas (LMG)* dari limbah cair tapioka dengan kapasitas 6.924 ton/tahun direncanakan akan didirikan di kawasan industri Tulang Bawang, Lampung. Pertimbangan pemilihan lokasi pabrik ini antara lain :

4.1.1 Faktor Primer Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor yang secara langsung mempengaruhi tujuan utama dari usaha pabrik. Tujuan utama ini meliputi proses produksi dan distribusi, adapun faktor-faktor primer yang berpengaruh secara langsung dalam pemilihan lokasi pabrik adalah :

1. Penyediaan bahan baku

Penyediaan bahan baku relatif mudah karena limbah cair tapioka dapat diperoleh dari kawasan industri Tulang Bawang, Lampung.

2. Pemasaran

Produk pabrik ini merupakan bahan bakar untuk industri dan rumah tangga, sehingga sistem pemasarannya bisa dijual melalui distributor gas atau langsung dijual kepada pabrik-pabrik terdekat.

3. Utilitas

Utilitas yang diperlukan adalah air, *CaO* (padat), *zeolit* (padat), *propane* pendingin, bahan bakar dan listrik. Lokasi pabrik yang akan didirikan dekat dengan sumber air, baik sumber air untuk minum, cuci, pendingin, pengencer dan kebutuhan umum lainnya. Untuk *propane* (cair) dibeli dari PT. Pertamina di Sumatera Selatan. Sedangkan bahan baku *CaO* (padat) dan *zeolit* (padat) dibeli dari PT. Langgeng Perkasa, Cengkareng, Banten.

4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan modal utama pendirian suatu pabrik, dengan didirikannya pabrik di kawasan industri Tulang Bawang yang padat penduduknya memungkinkan untuk memperoleh tenaga kerja dengan mudah dan berkualitas. Namun tidak menutup kemungkinan untuk memperoleh tenaga kerja dari luar daerah agar tenaga kerja yang diperoleh benar-benar berkualitas.

5. Transportasi

Lokasi pabrik harus mudah dicapai sehingga mudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk, terdapat transportasi yang lancar baik darat dan laut. Letak pabrik *LMG* ini di tepi jalan raya yang akan memudahkan transportasi lewat darat. Selain itu juga posisi pabrik tidak jauh dari pelabuhan, sehingga memudahkan transportasi melalui laut khususnya untuk mensuplai bahan baku dan produk yang akan didistribusi ke luar pulau.

4.1.2 Faktor Sekunder Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor sekunder tidak secara langsung berperan dalam proses industri, akan tetapi sangat berpengaruh dalam kelancaran proses produksi dari pabrik itu sendiri. Faktor-faktor sekunder meliputi :

1. Perluasan Areal Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik berada di kawasan industri Tulang Bawang Lampung, sehingga memungkinkan adanya perluasan areal pabrik dengan tidak mengganggu pemukiman penduduk.

2. Perijinan

Lokasi pabrik dipilih pada daerah khusus untuk kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik.

Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang penting dalam proses pendirian pabrik, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Segi keamanan kerja terpenuhi,
- b. Pengoperasian, pengontrolan, pengangkutan, pemindahan maupun perbaikan semua peralatan proses dapat dilakukan dengan mudah dan aman,
- c. Pemanfaatan areal tanah seefisien mungkin,
- d. Transportasi yang baik dan efisien.

3. Prasarana dan Fasilitas Sosial

Prasarana seperti jalan dan transportasi lainnya harus tersedia, demikian juga fasilitas sosial seperti sarana pendidikan, ibadah,

hiburan, bank dan perumahan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup.

4.2 Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian-bagian pabrik yang meliputi tempat bekerjanya karyawan, tempat peralatan, tempat penimbunan bahan baku dan produk yang saling berhubungan. Tata letak pabrik harus dirancang sedemikian rupa sehingga penggunaan area pabrik efisien dan proses produksi serta distribusi dapat berjalan dengan lancar, keamanan, keselamatan, dan kenyamanan bagi karyawan dapat terpenuhi. Selain peralatan proses, beberapa bangunan fisik lain seperti kantor, bengkel, poliklinik, laboratorium, kantin, pemadam kebakaran, pos penjagaan, dan sebagainya ditempatkan pada bagian yang tidak mengganggu lalu lintas, barang dan proses.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan tata letak pabrik adalah :

1. Daerah Proses

Daerah proses adalah daerah yang digunakan untuk menempatkan alat-alat yang berhubungan dengan proses produksi. Dimana daerah proses ini diletakkan pada daerah yang terpisah dari bagian lain.

2. Keamanan

Keamanan terhadap kemungkinan adanya bahaya kebakaran, ledakan, asap, atau gas beracun harus benar-benar diperhatikan di dalam menentukan tata letak pabrik. Untuk itu harus dilakukan penempatan alat-alat pengamanan

seperti hidran, penampung air yang cukup, dan penahan ledakan. Tangki penyimpanan bahan baku dan produk yang berbahaya harus diletakkan di area khusus dan perlu adanya jarak antara bangunan satu dengan lainnya guna memberikan pertolongan dan penyediaan jalan bagi karyawan untuk menyelamatkan diri.

3. Luas Area yang Tersedia

Harga tanah menjadi hal yang membatasi kemampuan penyedia area. Pemakaian tempat disesuaikan dengan area yang tersedia. Jika harga tanah amat tinggi, maka diperlukan efisiensi dalam pemakaian ruangan hingga peralatan tertentu diletakkan diatas peralatan yang lain, ataupun lantai ruangan diatur sedemikian rupa agar menghemat tempat.

4. Instalasi dan Utilitas

Pemasangan dan distribusi yang baik dari gas, udara, steam, dan listrik akan membantu kemudahan kerja dan perawatan. Penempatan peralatan proses di tata sedemikian rupa sehingga petugas dapat dengan mudah menjangkaunya dan dapat terjalin kelancaran operasi serta memudahkan perawatannya.

Secara garis besar tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama, yaitu :

1. Daerah administrasi/perkantoran, laboratorium dan ruang kontrol

Disini merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi. Laboratorium dan ruang kontrol sebagai pusat pengendalian proses serta produk.

2. Daerah proses

Daerah tempat alat-alat proses diletakkan dan tempat proses berlangsung.

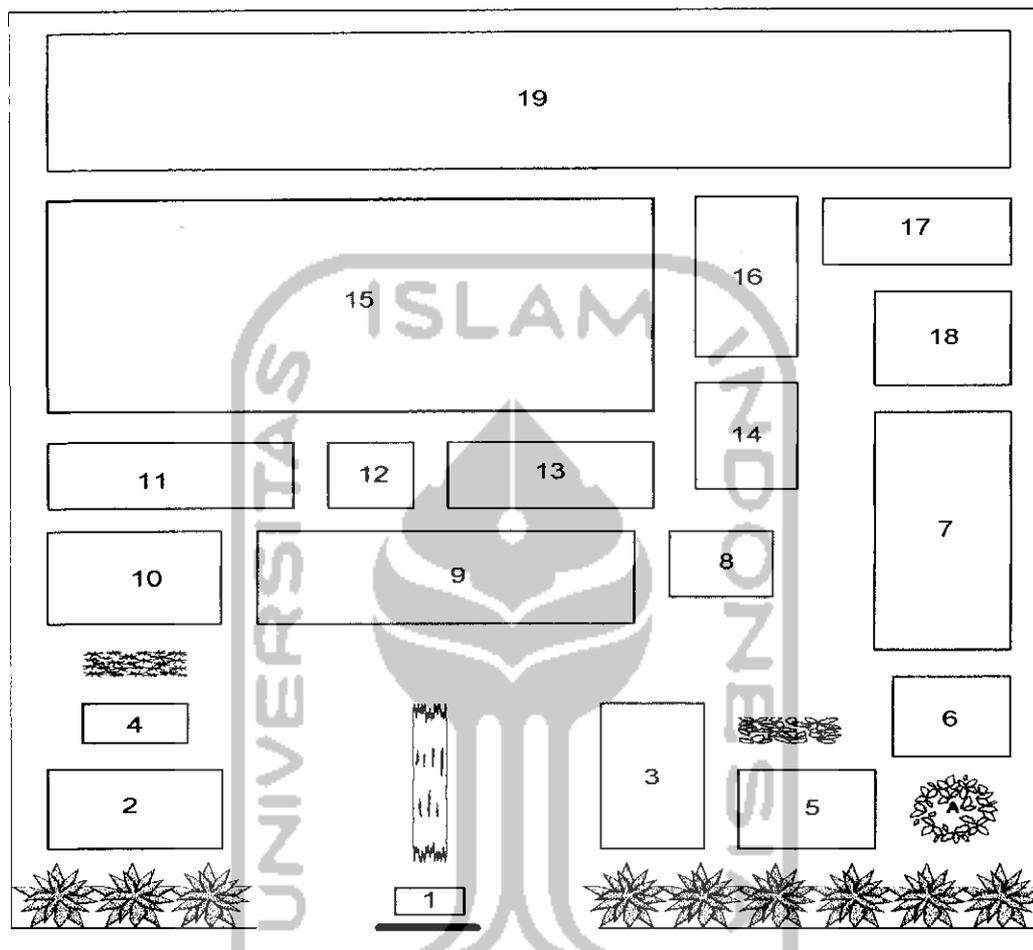
3. Daerah pergudangan umum, bengkel dan garasi.

4. Daerah utilitas.

Tabel 4.1. Perincian luas tanah bangunan pabrik

No	Bangunan	Ukuran (m)	Luas (m ²)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Kantor utama	44 x 14	616
2	Pos Keamanan/satpam	8 x 4	32
3	Mess	16 x 36	576
4	Parkir Tamu	12 x 22	264
5	Parkir Truk	20 x 12	240
6	Ruang timbang truk	12 x 6	72
7	Kantor teknik dan produksi	20 x 14	280
8	Klinik	12 x 10	120
9	Masjid	14 x 12	168
10	Kantin	16 x 12	192
11	Bengkel	12 x 24	288
12	Unit pemadam kebakaran	16 x 14	224
13	Gudang alat	22 x 10	220
14	Laboratorium	12 x 16	192
15	Utilitas	24 x 10	240
16	Area proses	70 x 32	2240
17	Control Room	28 x 10	280
18	Utility Control	10 x 10	100
19	Jalan dan taman	60 x 40	2400
20	Perluasan pabrik	110 x 20	2200

LAYOUT PABRIK LMG
KAPASITAS 6.924 TON/TAHUN



Gambar 4.1. Tata letak pabrik LMG

Skala 1 : 100

Keterangan :

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Pos Keamanan | 11. <i>Control Room</i> |
| 2. Parkir Truk | 12. <i>Utility Control</i> |
| 3. Parkir Tamu | 13. Utilitas |
| 4. Ruang Timbang Truk | 14. Laboratorium |
| 5. Kantin | 15. Area proses |
| 6. Mesjid | 16. Bengkel |
| 7. <i>Mess</i> | 17. Gudang Alat |
| 8. Klinik | 18. Unit Pemadam Kebakaran |
| 9. Kantor Utama | 19. Area Perluasan |
| 10. Kantor Teknik dan Produksi | — — — — Jalan raya |

4.3 Tata Letak Alat Proses

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

1. 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 penempatan pipa, dimana untuk pipa diatas tanah perlu dipasang pada ketinggian tiga meter atau lebih, sedangkan untuk pemipaan pada permukaan tanah diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu lalu lintas kerja.

2. Aliran udara

Kelancaran aliran udara di dalam dan disekitar area proses perlu diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari stagnansi udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan pekerja. Disamping itu juga perlu diperhatikan arah hembusan angin.

3. Cahaya

Penerangan seluruh pabrik harus memadai pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau beresiko tinggi.

4. Lalu lintas manusia

Dalam hal perancangan tata letak peralatan perlu diperhatikan agar pekerja dapat menjangkau seluruh alat proses dengan cepat dan mudah.

Jika terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki. Selain itu, keamanan pekerja dalam menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

5. Tata letak alat proses

Dalam menempatkan alat-alat proses pada pabrik diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dengan tetap menjamin kelancaran dan keamanan produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi.

6. Jarak antar alat proses

Untuk alat proses yang mempunyai suhu dan tekanan tinggi sebaiknya dipisahkan dari alat proses lainnya, sehingga apabila terjadi ledakan atau kebakaran pada alat tersebut tidak membahayakan pada alat-alat proses lainnya.

7. *Maintenance*

Maintenance berguna untuk menjaga sarana atau fasilitas peralatan pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan produktivitas menjadi tinggi sehingga akan tercapai target produksi dan spesifikasi bahan baku yang diharapkan. Perawatan *preventif* dilakukan setiap hari untuk menjaga dari kerusakan alat dan kebersihan lingkungan alat. Sedangkan perawatan periodik dilakukan secara terjadwal sesuai dengan buku petunjuk yang ada. Penjadwalan tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga alat-alat mendapat perawatan khusus secara bergantian. Alat-alat berproduksi secara kontinyu dan akan berhenti jika terjadi kerusakan. Perawatan alat-alat proses

dilakukan dengan prosedur yang tepat. Hal ini dilihat dari penjadwalan yang dilakukan pada tiap-tiap alat. Perawatan tiap alat meliputi :

a. *Over head* 1 x 1 tahun

Merupakan perbaikan dan pengecekan serta *leveling* alat secara keseluruhan meliputi pembongkaran alat, pergantian bagian-bagian alat yang rusak, kemudian dikembalikan seperti kondisi semula.

b. *Repairing*

Merupakan kegiatan *maintenance* yang bersifat memperbaiki bagian-bagian alat yang rusak. Hal ini biasanya dilakukan setelah pemeriksaan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance* adalah :

◆ Umur alat

Semakin tua umur alat semakin banyak pula perawatan yang harus diberikan yang menyebabkan bertambahnya biaya perawatan.

◆ Bahan baku

Penggunaan bahan baku yang kurang berkualitas akan menyebabkan kerusakan alat sehingga alat akan lebih sering dibersihkan.

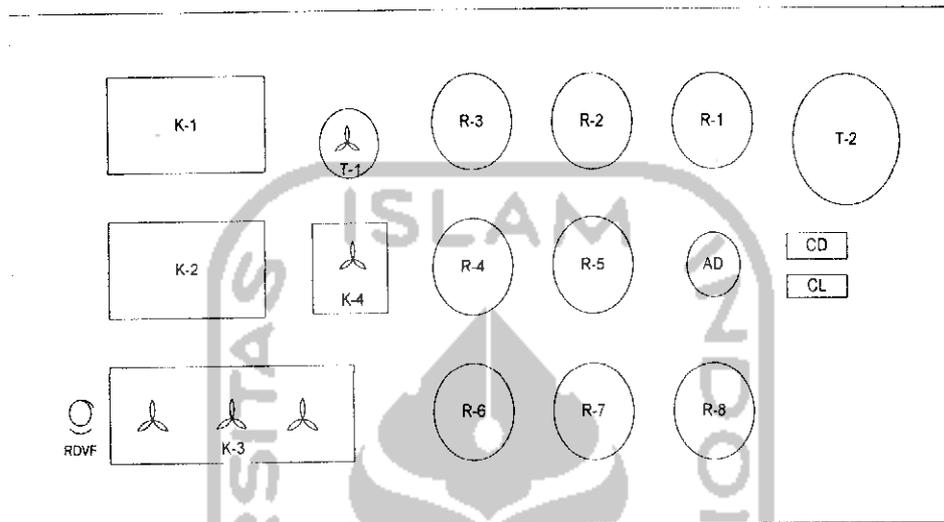
Tata letak alat proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga :

- a. Kelancaran proses produksi dapat terjamin,
- b. Dapat mengefektifkan penggunaan ruangan,

- c. Biaya material dikendalikan agar lebih rendah, sehingga dapat mengurangi biaya kapital yang tidak penting,
- d. Jika tata letak peralatan proses sudah benar dan proses produksi lancar, maka perusahaan tidak perlu memakai alat angkut dengan biaya mahal.



Tata letak peralatan pabrik *LMG* dari limbah cair organik tapioka dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.2 Tata letak peralatan proses

4.4. Pelayanan Teknik (Utilitas)

Salah satu faktor yang menunjang kelancaran suatu proses produksi didalam pabrik adalah penyediaan utilitas dalam pabrik *LMG* ini. Sarana penunjang merupakan sarana lain yang diperlukan selain bahan baku dan bahan pembantu agar proses produksi dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Adapun penyediaan utilitas ini meliputi:

1. Unit Penyediaan Air
2. Unit *Refrigerasi*
3. Unit Pembangkit Listrik
4. Unit Penyediaan Bahan Bakar

4.4.1 Unit Penyediaan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air suatu pabrik pada umumnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumbernya. Dalam perancangan pabrik *LMG* ini, sumber air yang digunakan berasal dari air sungai dan air sumur.

Penggunaan air sungai sebagai sumber air dengan pertimbangan:

1. Air sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi, sehingga kekurangan air dapat dihindari,
2. Pengolahan air sungai relatif mudah dan sederhana serta biaya pengolahannya relatif murah.

Kebutuhan air tawar diperoleh dari sungai yang terletak tidak jauh dari pabrik. Air yang diperlukan di lingkungan pabrik yang berasal dari air sungai digunakan untuk:

1. Air pengencer,
2. Sebagai pemadam kebakaran dan alat pemadam lain.

Air yang diperlukan di lingkungan pabrik yang berasal dari air sumur digunakan untuk:

1. Air pendingin

Pada umumnya air digunakan sebagai media pendingin karena faktor-faktor berikut:

- a. Air merupakan materi yang dapat diperoleh dalam jumlah besar,
- b. Mudah dalam pengolahan dan pengaturannya,
- c. Dapat menyerap jumlah panas yang relatif tinggi per satuan volume,

- d. Tidak mudah menyusut secara berarti dalam batasan dengan adanya perubahan temperatur pendingin,
- e. Tidak terdekomposisi.

2. Air sanitasi

Air sanitasi adalah air yang akan digunakan untuk keperluan sanitasi. Air ini antara lain untuk keperluan perumahan, perkantoran laboratorium, dan masjid. Air sanitasi harus memenuhi kualitas tertentu, yaitu:

a. Syarat fisika, meliputi:

- Suhu : dibawah suhu udara
- Warna : jernih
- Rasa : tidak berasa
- Bau : tidak berbau

b. Syarat kimia, meliputi:

- Tidak mengandung zat organik dan anorganik yang terlarut dalam air,
- Tidak mengandung bakteri.

3. Air minum

Kebutuhan air dapat dibagi menjadi :

a. Kebutuhan air pendingin

Tabel 4.2. Kebutuhan air pendingin

No	Nama Alat	Kode	Jumlah Kebutuhan
			(kg/jam)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Compressor</i>	C	2384,9934
Jumlah			2384,9934

b. Kebutuhan air pengencer

Tabel 4.3. Kebutuhan air pengencer

No	Nama Alat	Kode	Jumlah Kebutuhan
			(kg/jam)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Tangki</i>	T-01	284,8251
Jumlah			284,8251

c. Kebutuhan umum

Kebutuhan air untuk perkantoran dan rumah tangga = 227,9396 kg/jam.

Maka, total air = 3187,5339 kg/jam.

4.4.2 Unit Refrigerasi

Unit ini berfungsi sebagai penyedia kebutuhan bahan pendingin (*refrigeran*) dan juga sebagai sistem *recycle* dari *refrigeran* tersebut. Bahan yang digunakan untuk pendingin (*refrigeran*) dalam unit ini adalah *propane*. Alasan utama pemilihan *propane* sebagai pendingin adalah karena karakteristik dari *propane* yang bisa digunakan untuk mendinginkan *methane* sampai suhu $-83\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan juga mudahnya bahan ini diperoleh. *Propane* yang digunakan diperoleh dengan cara membeli di Pertamina Unit Pengolahan III, Plaju, Sumatera Selatan. Harga pembelian untuk 1 kg *propan* adalah Rp 2000,00.

Karena unit ini berupa sebuah sistem yang sangat sensitif terhadap perubahan suhu atau kalor, maka dari itu pada unit ini terdapat sistem *refrigerasi*. Hal ini dilakukan untuk menjaga kestabilan suhu dari *propane* agar terus terjaga pada kisaran suhu $-105\text{ }^{\circ}\text{C}$. Selain untuk menjaga kestabilan temperatur *propane*, sistem *refrigerasi* pada unit ini juga dimaksudkan untuk penghematan terhadap pembelian *propane*, agar *propane* yang telah digunakan untuk mendinginkan *methane* tidak terbuang begitu saja dan dapat digunakan berulang kali.

Sistem *refrigerasi* yang digunakan pada unit ini membutuhkan beberapa alat pendukung diantaranya adalah pompa, *expander valve* dan *condenser*.

Spesifikasi dari *propane* adalah sebagai berikut:

- Densitas : 0.6507 kg/ltr
- Temperatur : $-105\text{ }^{\circ}\text{C}$
- *Heat Capacity (Cp)* : 1,9112 Btu/kg. $^{\circ}\text{K}$
- BM : 44 g/mol

Kebutuhan total *propane* selama 6 bulan adalah:

- $16,7431 \text{ m}^3$

Kebutuhan total *propane* selama 1 tahun adalah

- $16,7431 \text{ m}^3 \times 2 = 33,4861 \text{ m}^3$

4.4.3 Unit Pembangkit Listrik

Kebutuhan akan tenaga listrik di pabrik ini sebesar 382,9174 KW. Sudah termasuk penerangan, laboratorium, rumah tangga, perkantoran, pendingin ruangan (AC) dan kebutuhan lainnya. Untuk mencukupi kebutuhan tersebut, pabrik LMG menggunakan listrik dari PLN, dan sebagai cadangan listrik digunakan generator diesel dengan kapasitas 382,9174 KW jika pasokan listrik kurang. Spesifikasi generator diesel yang digunakan adalah:

- Kapasitas : 382,9174 KWatt
- Jenis : Generator *Diesel*
- Jumlah : 1 buah

Prinsip kerja dari generator diesel ini adalah solar dan udara yang terbakar secara kompresi akan menghasilkan panas. Panas ini digunakan untuk memutar poros engkol sehingga dapat menghidupkan generator yang mampu menghasilkan tenaga listrik. Listrik ini didistribusikan ke panel yang selanjutnya akan dialirkan ke unit pemakai. Pada operasi sehari-hari digunakan tenaga listrik, tetapi apabila listrik padam, operasinya akan menggunakan tenaga listrik dari *diesel*.

Kebutuhan listrik dapat dibagi menjadi :

a. Listrik untuk keperluan proses

◆ Peralatan proses

Tabel 4.4. Kebutuhan listrik alat proses

No	Nama Alat	Kode	Jumlah	Power (Hp)	
				@ alat	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	<i>Filter</i>	RDVF	1	30	30
2	Pompa	P - 01	1	7,5	7,5
3	Pompa	P - 02	1	1	1
4	Pompa	P - 03	1	1	1
5	Pompa	P - 04	1	1	1
6	Pompa	P - 05	1	0,05	0,05
7	Pompa	P - 06	1	7,5	7,5
8	Pompa	P - 07	1	3	3
9	Pompa	P - 08	1	0,25	0,25
10	<i>Compressor</i>	C	1	15	15
11	<i>Agitator</i>	Ag - 01	4	15	60
12	<i>Agitator</i>	Ag - 02	1	10	10
13	<i>Agitator</i>	Ag - 03	1	20	20
Total					156,3

Kebutuhan listrik untuk peralatan proses = 156,3 Hp

◆ Peralatan utilitas

Tabel 4.5. Kebutuhan listrik untuk utilitas

No	Nama Alat	Kode	Jumlah	Power (Hp)	
				@ alat	Total
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Pompa	PU - 01	1	0,125	0,125
2	Pompa	PU - 02	1	1	1
3	Pompa	PU - 03	1	0,25	0,25
4	Pompa	PU - 04	1	1	1
5	Pompa	PU - 05	1	0,05	0,05
6	<i>Compressor</i>	CU	1	0,5	0,5
Total					2,925

Kebutuhan listrik untuk utilitas = 2,925 Hp.

Total kebutuhan listrik untuk keperluan proses :

$$156,3 \text{ Hp} + 2,925 \text{ Hp} = 159,225 \text{ Hp.}$$

Diambil angka keamanan 20 % = 191,07 Hp.

b. Listrik untuk keperluan alat kontrol dan penerangan

◆ Alat kontrol diperkirakan sebesar 40 % dari kebutuhan listrik untuk alat proses dan utilitas, yaitu = 76,428 Hp.

◆ Penerangan diperkirakan sebesar 50 % dari kebutuhan listrik untuk alat proses dan utilitas, yaitu = 95,535 Hp.

c. Listrik untuk keperluan umum

- ◆ Laboratorium, rumah tangga, perkantoran dan lain-lain diperkirakan 25 % dari kebutuhan listrik untuk alat proses dan utilitas, yaitu 47,7675 Hp.

Secara keseluruhan kebutuhan listrik sebesar

$$= 410.8005 \text{ Hp}$$

Jika faktor daya 80 %, maka total kebutuhan listrik = 513,5006 Hp

$$= 382,9174 \text{ kW}$$

4.4.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Unit ini bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada generator. Bahan bakar yang digunakan untuk generator adalah solar *Industrial Diesel Oil (IDO)* yang diperoleh dari PT. Pertamina, Plaju, Sumatra Selatan.

Unit ini menyimpan kebutuhan bahan bakar untuk generator sebesar 19,7701 liter/jam.

Alat untuk penyediaan bahan bakar berupa tangki bahan bakar yang berbentuk tangki silinder dengan *Conical Roof* dan *Flat Bottomed*.

4.4.5 Unit Penyediaan Udara Tekan

Udara tekan diperlukan untuk pemakaian alat *pneumatic control*. Total kebutuhan udara tekan diperkirakan 500 m³/jam.

4.4.6 Spesifikasi Alat Utilitas

1. Tangki Refrigeran (TU-01)

Fungsi : Menyimpan bahan baku *propane* selama 2 jam

Jenis : Tangki silinder tegak dan bcratap *torispherical*

Bahan : *Carbon steel SA 283 Grade C*

Kondisi operasi : Tekanan 1 atm, temperatur -105 °C

Volume : 591,2765 ft³

Diameter : 7,2197 ft

Tinggi : 14,4394 ft

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 9.420,67

2. Condensor Utilitas (CDU)

Fungsi : Mengembunkan *propane gas* dari cooler (CL) hingga mencair

Jenis : *Shell and Tube HE 1-2*

Shell

Temperatur : -50 °C

Fluida panas : *Propane gas*

- ID Shell : 8 in

- Pass : 1

Tube

Temperatur : -90 °C

Fluida dingin : *Propane cair*

- OD : 1 in

- BWG : 10

- Pitch : 1,25 in

- Length : 10 ft

- Pass : 2

Harga : \$ 2.613,11

3. Expander Valve (EV-01)

Fungsi : Menurunkan tekanan *propane* dari 1 atm menjadi 0,72 atm

Jenis : *Gate valve ½ opened*

Kapasitas : 389,7871 kg/jam

Suhu masuk : -40°C

Suhu keluar : -50°C

Diameter : 2,067 in

Harga : \$ 4.846,64

4. *Expander Valve (EV-02)*

Fungsi : Menurunkan tekanan *propane* dari 0,72 atm menjadi 0,03 atm

Jenis : *Gate valve ½ opened*

Kapasitas : 389,7871 kg/jam

Suhu masuk : -40°C

Suhu keluar : -105°C

Diameter : 0,493 in

Harga : \$ 4.846,64

5. *Expander Valve (EV-03)*

Fungsi : Menurunkan tekanan *propane* dari 1 atm menjadi 0,12 atm

Jenis : *Gate valve ½ opened*

Kapasitas : 3878,4845 kg/jam

Suhu masuk : -68,48°C

Suhu keluar : -105°C

Diameter : 1,049 in

Harga : \$ 4.846,64

6. **Generator (GU)**

Fungsi : Membangkitkan listrik untuk keperluan proses ,utilitas, dan umum apabila listrik dari PLN padam

Jenis : Generator *diesel*
 Jumlah : 1 buah
 Kapasitas : 382,9174 kW
 Kebutuhan bahan bakar : 19,8011 liter/jam
 Harga : \$ 49,053.95

7. Tangki Bahan Bakar (TU-02)

Fungsi : Menyimpan kebutuhan bahan bakar bahan bakar
 Generator (GU)
 Jenis : Tangki Silinder dengan *Conical Roof dan Flat Bottomed*
 Kapasitas : 6,6427 m³
 Dimensi :
 ◆ Diameter : 2,0378 m
 ◆ Tinggi : 2,0378 m
 Harga : \$ 12.257,35

8. Pompa Utilitas 1 (PU-01)

Fungsi : Mengalirkan air dari sungai menuju tangki-01
 Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*
 Bahan : *Stainless steel*
 Jumlah : 1 buah
 Kapasitas : 1,5114 gpm
 Head : 65,6277 ft

Tenaga motor : 0,125 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 147,98

9. Pompa Utilitas 2 (PU-02)

Fungsi : Mengalirkan air dari sumur menuju *compressor*

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Bahan : *Stainless steel*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 12,6561 gpm

Head : 79,8771 ft

Tenaga motor : 1 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 529.61

10. Pompa Utilitas 3 (PU-03)

Fungsi : Mengalirkan air dari sumur menuju perkantoran, perumahan,dll.

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction,radial flow)*

Bahan : *Stainless steel*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 1,2096 gpm

Head : 162,7088 ft

Tenaga motor : 0,25 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 128,58

11. Pompa Utilitas 4 (PU-04)

Fungsi : Menaikkan tekanan *propane* menjadi 1 atm

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Bahan : *Stainless steel*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 34,6567 gpm

Head : 52,7369 ft

Tenaga motor : 1 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 969,28

12. Pompa Utilitas 5 (PU-05)

Fungsi : Mengalirkan air dari tangki *propane* menuju *cooler* dan *condensor*

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, axial flow)*

Bahan : *Stainless steel*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 24,0899 gpm

Head : 2,0370 ft

Tenaga motor : 0,05 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 779,2288

4.5 ORGANISASI PERUSAHAAN

4.5.1 Bentuk Perusahaan

Setiap organisasi perusahaan didirikan dengan tujuan untuk mempersatukan arah dan kepentingan semua unsur yang berkaitan dengan kepentingan perusahaan. Tujuan yang ingin dicapai adalah sebuah kondisi yang lebih baik dari sebelumnya. Faktor yang berpengaruh terhadap tercapainya tujuan yang diinginkan adalah kemampuan manajemen dan sifat-sifat dari tujuan itu sendiri.

Pabrik *LMG* ini direncanakan didirikan pada tahun 2012 dengan bentuk perusahaan Perseroan Terbatas (PT). Faktor-faktor yang mendasari pemilihan bentuk perusahaan ini adalah :

- ◆ Modal mudah didapat, yaitu dari penjualan saham perusahaan kepada masyarakat,
- ◆ Dari segi hukum, kekayaan perusahaan jelas terpisah dari kekayaan pribadi pemegang saham,
- ◆ *Kontinuitas* perusahaan lebih terjamin karena perusahaan tidak tergantung pada satu pihak sebab kepemilikan dapat berganti,
- ◆ *Effisiensi* manajemen para pemegang saham dapat memilih orang yang ahli sebagai dewan direksi yang cakap dan berpengalaman,

- ◆ Pemegang saham menanggung resiko perusahaan hanya sebatas sebesar dana yang disertakan di perusahaan,
- ◆ Lapangan usaha lebih luas dengan adanya penjualan saham, dan usaha dapat dikembangkan lebih luas lagi.

Ciri-ciri Perseroan Terbatas antara lain :

- ◆ Didirikan dengan akta notaris berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum dagang,
- ◆ Besarnya modal ditentukan dalam akta pendirian dan terdiri dari saham-saham,
- ◆ Pemilik perusahaan adalah para pemegang saham,
- ◆ Pabrik dipimpin oleh seorang Direktur yang dipilih oleh para pemegang saham,
- ◆ Pembinaan personalia sepenuhnya diserahkan kepada Direktur dengan memperhatikan hukum-hukum perburuhan.

4.5.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi merupakan susunan yang terdiri dari fungsi-fungsi dan hubungan-hubungan yang menyatakan seluruh kegiatan untuk mencapai suatu sasaran. Secara fisik, struktur organisasi dapat dinyatakan dalam bentuk grafik yang memperlihatkan hubungan unit-unit organisasi dan garis-garis wewenang yang ada.

Salah satu faktor yang menunjang kemajuan perusahaan adalah struktur organisasi yang terdapat dan dipergunakan dalam perusahaan tersebut, karena hal ini berhubungan dengan komunikasi yang terjadi di dalam perusahaan, demi tercapainya hubungan kerja yang baik antar karyawan. Untuk mendapatkan suatu sistem organisasi yang terbaik maka perlu diperhatikan beberapa asas yang dapat dijadikan pedoman, antara lain perumusan tugas perusahaan dengan jelas, pendelegasian wewenang, pembagian tugas kerja yang jelas, kesatuan perintah dan tanggung jawab, sistem pengontrol atas pekerjaan yang telah dilaksanakan, dan organisasi perusahaan yang fleksibel.

Sistem struktur organisasi perusahaan ada tiga yaitu *line*, *line* dan *staff*, serta sistem fungsional. Dengan berpedoman terhadap asas-asas tersebut maka diperoleh bentuk struktur organisasi yang baik, yaitu sistem *line/lini* dan *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. Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi, maka perlu dibentuk *staff* ahli yang terdiri atas orang-orang yang ahli di bidangnya. Bantuan pikiran dan nasehat akan diberikan oleh *staff* ahli kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Ada dua kelompok orang-orang yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi *line/lini* dan staf ini, yaitu orang-orang yang melaksanakan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan yang disebut lini dan orang-orang yang

menjalankan tugasnya dengan keahlian yang dimilikinya dalam hal ini berfungsi untuk memberikan saran-saran kepada unit operasional dan disebut staf.

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh Dewan Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur yang dibantu oleh Kepala Bidang Produksi serta Kepala Bidang Keuangan dan Umum. Kepala Bidang membawahi beberapa Kepala Seksi, yang akan bertanggung jawab membawahi seksi-seksi dalam perusahaan, sebagai bagian dari pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Kepala Bidang Produksi membawahi Seksi Operasi dan Seksi Teknik. Sedangkan Kepala Bidang Keuangan dan Umum yang membidangi kelancaran pelayanan dan pemasaran, membawahi Seksi Umum, Seksi Pemasaran, dan Seksi Keuangan & Administrasi. Masing-masing Kepala Seksi akan membawahi Koordinator Unit atau langsung membawahi karyawan. Unit koordinator untuk mengkoordinasi dan mengawasi karyawan yang ada di unitnya.

Dengan adanya struktur organisasi pada perusahaan maka akan diperoleh beberapa keuntungan, antara lain :

- ◆ Menjelaskan dan menjernihkan persoalan mengenai pembagian tugas, tanggungjawab, wewenang, dan lain-lain,
- ◆ Penempatan pegawai yang lebih tepat,
- ◆ Penyusunan program pengembangan manajemen perusahaan akan lebih terarah,
- ◆ Ikut menentukan pelatihan yang diperlukan untuk pejabat yang sudah ada,

- ◆ Sebagai bahan orientasi untuk pejabat,
- ◆ Dapat mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.

4.5.3 Tugas dan Wewenang

4.5.3.1 Pemegang Saham

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang berbentuk PT adalah rapat umum pemegang saham (RUPS). Pada rapat umum tersebut, para pemegang saham bertugas untuk :

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

4.5.3.2 Dewan Komisaris

Dewan Komisaris merupakan pelaksana dari pemilik saham dan bertanggungjawab terhadap pemilik saham. Tugas Dewan Komisaris meliputi :

1. Menilai dan menyetujui Direksi tentang kebijakan umum, target laba perusahaan , alokasi sumber-sumber dana dan pengarahan pemasaran,
2. Mengawasi tugas direksi,
3. Membantu direksi dalam hal yang penting.

4.5.3.3 Dewan Direksi

Direktur Utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggungjawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya perusahaan. Direktur Utama bertanggungjawab pada Dewan Komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur Utama membawahi Direktur Teknik dan Produksi serta Direktur Keuangan dan Umum.

Tugas Direktur Utama antara lain :

1. Melakukan kebijaksanaan perusahaan dan mempertanggungjawabkan pekerjaannya pada pemegang saham pada rapat umum pemegang saham,
2. Menjaga kestabilan manajemen perusahaan dan membuat kelangsungan hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan dan karyawan,
3. Mengangkat dan memberhentikan kepala bagian dengan persetujuan rapat untuk pemegang saham,
4. Mengkoordinasi kerja sama dengan Direktur Teknik dan Produksi, Direktur Keuangan dan Umum, serta Personalia.

Tugas Direktur Teknik dan Produksi antara lain :

1. Bertanggungjawab pada Direktur Utama dalam bidang produksi dan teknik,
2. Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kepala bagian yang dibawahinya.

Tugas Direktur Keuangan dan Umum antara lain :

1. Bertanggungjawab kepada Direktur Utama dalam bidang keuangan, pelayanan umum, K3 dan litbang serta pemasaran,

2. Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kepala bagian yang dibawahinya.

4.5.3.4 Staff Ahli

Staff ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu Dewan Direksi dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknis maupun administrasi. *Staff* ahli bertanggungjawab kepada Direktur Utama sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing.

Tugas dan wewenang *staff* ahli antara lain :

1. Memberikan nasehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan,
2. Mengadakan evaluasi teknik dan ekonomi perusahaan,
3. Memberikan saran dalam bidang hukum.

4.5.3.5 Kepala Bagian

Secara umum tugas kepala bagian adalah mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan garis-garis yang diberikan oleh pimpinan perusahaan. Kepala bagian dapat juga bertindak sebagai *staff* direktur bersama-sama dengan *staff* ahli. Kepala bagian ini bertanggungjawab kepada direktur masing-masing.

a. Kepala Bagian Produksi

Bertanggungjawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi. Kepala bagian membawahi :

- Seksi Proses
- Seksi Pengendalian
- Seksi Laboratorium

b. Kepala Bagian Teknik

Bertanggungjawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang peralatan proses dan utilitas serta mengkoordinasi kepala-kepala seksi yang dibawahinya. Kepala bagian teknik membawahi :

- Seksi Pemeliharaan
- Seksi Utilitas

c. Kepala Bagian Pemasaran

Bertanggungjawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang bahan baku dan pemasaran hasil produksi.

Kepala Bagian Pemasaran membawahi :

- Seksi Pembelian
- Seksi Pemasaran/Penjualan

d. Kepala Bagian Keuangan

Bertanggungjawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang administrasi dan keuangan.

Kepala Bagaian Keuangan membawahi :

- Seksi Administrasi
- Seksi Kas

e. Kepala Bagian Umum

Bertanggungjawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.

Kepala Bagian Umum membawahi :

- Seksi Personalia
- Seksi Humas
- Seksi Keamanan

4.5.3.6 Kepala Seksi

Kepala seksi adalah pelaksana pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai rencana yang telah diatur oleh kepala bagian masing-masing supaya diperoleh hasil yang maksimum dan efektif selama berlangsungnya proses produksi. Setiap kepala seksi bertanggungjawab kepada kepala bagian sesuai dengan seksinya masing-masing.

a. Kepala Seksi Proses

Tugas Kepala Seksi Proses bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran proses produksi.

Seksi Proses :

Tugas Seksi Proses antara lain :

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

b. Kepala Seksi Pengendalian

Tugas Kepala Seksi Pengendalian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam hal kelancaran proses produksi yang berkaitan dengan keselamatan aktivitas produksi.

Seksi Pengendalian :

Tugas Seksi Pengendalian antara lain :

- ◆ Menangani hal-hal yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan mengurangi potensi bahaya yang ada,
- ◆ Bertanggung jawab terhadap perencanaan dan pengawasan keselamatan proses, instalasi peralatan, karyawan, dan lingkungan (inspeksi).

c. Kepala Seksi Laboratorium

Tugas Kepala Seksi Laboratorium bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam hal pengawasan dan analisa produksi.

Seksi Laboratorium :

Tugas Seksi Laboratorium antara lain :

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

d. Kepala Seksi Pemeliharaan

Tugas Kepala Seksi pemeliharaan bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Teknik dalam bidang pemeliharaan peralatan, inspeksi, keselamatan proses dan lingkungan, ikut memberikan bantuan teknik kepada seksi operasi.

Seksi Pemeliharaan :

Tugas Seksi Pemeliharaan antara lain :

- ◆ merencanakan dan melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik serta memperbaiki kerusakan peralatan pabrik.

e. Kepala Seksi Utilitas

Tugas Kepala Seksi Utilitas adalah bertanggungjawab kepada Kepala Bagian Teknik dalam hal utilitas.

Seksi Utilitas :

Tugas Seksi Utilitas antara lain :

- ◆ Melaksanakan dan mengatur sarana utilitas untuk memenuhi kebutuhan proses, kebutuhan air, kebutuhan bahan pembantu dan tenaga kerja.

f. Kepala Seksi Penelitian

Tugas Kepala Seksi Penelitian adalah bertanggungjawab kepada Kepala Bagian R & D dalam hal mutu produk.

Seksi Penelitian :

Tugas Seksi Penelitian antara lain :

- ◆ Melakukan riset guna mempertinggi mutu suatu produk.

g. Kepala Seksi Pengembangan

Tugas Kepala Seksi Pengembangan adalah bertanggungjawab kepada Kepala Bagian R & D dalam hal pengembangan produksi.

Seksi Pengembangan :

Tugas seksi Pengembangan antara lain :

- ◆ Mengadakan pemilihan pemasaran produk ke suatu tempat dan mempertinggi efisiensi kerja,
- ◆ Mempertinggi mutu suatu produk, memperbaiki proses pabrik/perencanaan alat dan pengembangan produksi.

h. Kepala Seksi Administrasi

Tugas Kepala Seksi Administrasi ini bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Keuangan dalam hal administrasi.

Seksi Administrasi :

Tugas Seksi Administrasi antara lain :

- ◆ Menyelenggarakan pencatatan utang piutang, administrasi, persediaan kantor, pembukuan serta masalah perpajakan.

i. Kepala Seksi Keuangan

Tugas Kepala Seksi Keuangan ini bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Keuangan dalam hal keuangan/anggaran.

Seksi Keuangan :

Tugas Seksi Keuangan antara lain :

- ◆ Menghitung penggunaan uang perusahaan,

- ◆ Mengamankan uang dan meramalkan tentang keuangan masa depan, serta
- ◆ Mengadakan perhitungan tentang gaji dan insentif karyawan.

j. Kepala Seksi Penjualan

Tugas Kepala Seksi Penjualan bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Pemasaran dalam bidang pemasaran hasil produksi.

Seksi Penjualan :

Tugas Seksi Penjualan antara lain :

- ◆ Merencanakan strategi penjualan hasil produksi dan mengatur distribusi hasil produksi dari gudang.

k. Kepala Seksi Pembelian

Tugas Kepala Seksi Pembelian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Pemasaran dalam bidang penyediaan bahan baku dan peralatan.

Seksi Pembelian :

Tugas Seksi Pembelian antara lain :

- ◆ Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan, serta mengetahui harga pasaran dari suatu bahan baku, serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

l. Kepala Seksi Personalia

Tugas Kepala Seksi Personalia bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Umum dalam hal sumber daya manusia.

Seksi personalia :

Tugas Seksi Personalia antara lain :

- ◆ Mengelola sumber daya manusia dan manajemen,
- ◆ 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, serta
- ◆ Melaksanakan hal-hal yang berhubungan dengan kesejahteraan karyawan.

m. Kepala Seksi Humas

Tugas Kepala Seksi Humas bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Umum dalam hal hubungan masyarakat.

Seksi Humas :

Tugas Seksi Humas antara lain :

- ◆ Mengatur hubungan antara perusahaan dengan masyarakat di luar lingkungan perusahaan.

n. Kepala Seksi Keamanan

Tugas Kepala Seksi Keamanan bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Umum yang menyangkut keamanan di sekitar pabrik.

Seksi Keamanan :

Tugas Seksi Keamanan antara lain :

- ◆ Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas perusahaan,

- ◆ Mengawasi keluar masuknya orang baik karyawan atau bukan di lingkungan pabrik, serta
- ◆ Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan.

4.5.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik *LMG* ini sistem gaji karyawan berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggungjawab dan keahlian. Pembagian karyawan pabrik ini dapat dibagi menjadi tiga golongan antara lain :

1). Karyawan Tetap

Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan Surat Keputusan (SK) direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian dan masa kerja.

2). Karyawan Harian

Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan direksi tanpa SK direksi dan mendapat upah harian yang dibayar setiap akhir pekan.

3). Karyawan Borongan

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

4.5.5 Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik LMG beroperasi 24 jam sehari dan 350 hari dalam setahun. Jadwal kerja di perusahaan ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu jadwal kerja kantor (jadwal *non shift*) dan jadwal kerja pabrik (jadwal *shift*).

4.5.5.1 Jadwal Non Shift

Jadwal ini berlaku untuk karyawan kantor (*office*). Dalam satu minggu jam kantor adalah 40 jam dengan perincian sebagai berikut :

- Senin – Jum'at : 08.00 – 16.30 WIB.
- Istirahat : 12.00 – 13.00 WIB.
- Coffee Break I : 09.45 – 10.00 WIB.
- Coffee Break II : 14.45 – 15.00 WIB.
- Sabtu : 08.00 – 13.30 WIB.
- Istirahat Sabtu : 12.00 – 12.30 WIB.

4.5.5.2. Jadwal Shift

Jadwal kerja ini biasanya berlaku untuk karyawan yang bertugas di unit Produksi, Utilitas dan Laboratorium Produksi.

a. Shift Operasi dibagi tiga :

- i. Shift pagi : 07.00 – 15.00
- ii. Shift sore : 15.00 – 23.00
- iii. Shift malam : 23.00 – 07.00

b. Shift sekurity dibagi tiga :

- i. Shift pagi : 06.00 – 14.00
- ii. Shift sore : 14.00 – 22.00
- iii. Shift malam : 22.00 – 06.00

Karyawan shift terdiri atas 4 kelompok, yaitu A, B, C dan D. Dalam satu hari kerja hanya 3 kelompok yang masuk, sehingga ada 1 kelompok yang libur. Tiap kelompok bekerja 6 hari dan libur 2 hari. Tiap kelompok kerja berubah shiftnya setiap 2 hari. Jadwal pembagian kerja (siklus) shift selama 10 hari tersaji dalam tabel berikut (siklus berulang tiap 8 hari) :

Tabel 4.6. Jadwal pembagian kerja shift

Shift	Hari ke-									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	A	A	B	B	C	C	D	D	A	A
II	D	D	A	A	B	B	C	C	D	D
III	C	C	D	D	A	A	B	B	C	C
Libur	B	B	C	C	D	D	A	A	B	B

Diluar jam kerja kantor maupun pabrik tersebut, apabila karyawan masih dibutuhkan untuk bekerja, maka kelebihan jam kerja tersebut akan diperhitungkan sebagai kerja lembur (overtime) dengan perhitungan gaji yang tersendiri. Untuk hari besar (hari libur nasional), karyawan kantor diliburkan. Sedangkan karyawan pabrik tetap masuk kerja sesuai jadwalnya dengan perhitungan lembur.

4.5.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

4.5.6.1 Penggolongan Jabatan

Tabel 4.7. Penggolongan jabatan

No	Jabatan	Pendidikan
(1)	(2)	(3)
1.	Direktur Utama	Sarjana Teknik Kimia
2.	Direktur Teknik dan Produksi	Sarjana Teknik Kimia
3.	Direktur Keuangan dan Umum	Sarjana Ekonomi
4.	Kepala Bagian Produksi	Sarjana Teknik Kimia
5.	Kepala Bagian Teknik	Sarjana Teknik Mesin/Elektro
6.	Kepala Bagian R & D	Sarjana Teknik Kimia
7.	Kepala Bagian Keuangan	Sarjana Ekonomi
8.	Kepala Bagian Pemasaran	Sarjana Ekonomi
9.	Kepala Bagian Umum	Sarjana Hukum
10.	Kepala Seksi	Sarjana Muda Teknik Kimia
11.	Operator	STM/SMU/Sederajat
12.	Sekretaris	Akademi Sekretaris
13.	<i>Staff</i>	Sarjana Muda / D III
13.	Medis	Dokter
14.	Paramedis	Perawat
15.	Lain-lain	SD/SMP/Sederjat

4.5.6.2 Perincian Jumlah Karyawan

Tabel 4.8. Jumlah karyawan pada masing-masing bagian

NO	Jabatan	Jumlah
(1)	(2)	(3)
1.	Direktur Utama	1
2.	Direktur Teknik dan Produksi	1
3.	Direktur Keuangan dan Umum	1
4.	<i>Staff Ahli</i>	2
5.	Sekretaris	2
6.	Kepala Bagian Umum	1
7.	Kepala Bagian Pemasaran	1
8.	Kepala Bagian Keuangan	1
9.	Kepala Bagian Teknik	1
10.	Kepala Bagian Produksi	1
11.	Kepala Bagian R & D	1
12.	Kepala Seksi Personalia	1
13.	Kepala Seksi Humas	1
14.	Kepala Seksi Keamanan	1
15.	Kepala Seksi Pembelian	1
16.	Kepala Seksi Pemasaran	1
17.	Kepala Seksi Administrasi	1
18.	Kepala Seksi Kas/Anggaran	1
19.	Kepala Seksi Proses	1
20.	Kepala Seksi Pengendalian	1
21.	Kepala Seksi Laboratorium	1
22.	Kepala Seksi Pemeliharaan	1
23.	Kepala Seksi Utilitas	1
24.	Kepala Seksi Pengembangan	1

25.	Kepala Seksi Penelitian	1
26.	Karyawan Personalia	3
27.	Karyawan Humas	3
28.	Karyawan Keamanan	8
29.	Karyawan Pembelian	4
30.	Karyawan Pemasaran	4
31.	Karyawan Administrasi	3
32.	Karyawan Kas/Anggaran	3
33.	Karyawan Proses	28
34.	Karyawan Pengendalian	4
35.	Karyawan Laboratorium	4
36.	Karyawan Pemeliharaan	4
37.	Karyawan Utilitas	8
38.	Karyawan KKK	4
39.	Karyawan Litbang	4
40.	Karyawan Pemadam Kebakaran	4
41.	Medis	1
42.	Paramedis	3
43.	Sopir	3
44.	Cleaning Service	8
	Total	130

4.5.6.3 Sistem Gaji Pegawai

Sistem gaji perusahaan ini dibagi menjadi 3 golongan yaitu :

1. Gaji Bulanan

Gaji ini diberikan kepada pegawai tetap dan besarnya gaji sesuai dengan peraturan perusahaan.

2. Gaji Harian

Gaji ini diberikan kepada karyawan tidak tetap atau buruh harian.

3. Gaji Lembur

Gaji ini diberikan kepada karyawan yang bekerja melebihi jam kerja yang telah ditetapkan dan besarnya sesuai dengan peraturan perusahaan.

Penggolongan Gaji Berdasarkan Jabatan

Tabel 4.9. Perincian golongan dan gaji

Golongan	Jabatan	Gaji/Bulan
(1)	(2)	(3)
1	Direktur Utama	Rp. 20.000.000,00
2	Direktur	Rp. 15.000.000,00
3	Staff Ahli	Rp. 5.000.000,00
4	Kepala Bagian	Rp. 8.000.000,00
5	Kepala Seksi	Rp. 4.500.000,00
6	Sekretaris	Rp. 1.800.000,00
7	Dokter	Rp. 4.000.000,00
8	Paramedis	Rp. 1.500.000,00
9	Karyawan	Rp. 1.500.000,00
10	Satpam	Rp. 1.200.000,00
11	Sopir	Rp. 1.000.000,00
12	<i>Cleaning service</i>	Rp. 800.000,00

4.5.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan

Semua karyawan dan *staff* di perusahaan ini akan mendapat :

1. *Salary*

- a. *Salary*/bulan,
- b. Bonus per tahun untuk *staff*, min 2 kali *basic salary*,
- c. THR per tahun untuk semua *staff*, 1 kali *basic salary*,
- d. Natal per tahun untuk semua *staff*, 1 kali *basic salary*,
- e. Jasa per tahun untuk semua *staff*, 1 kali *basic salary*.

2. Jaminan sosial dan pajak pendapatan

- a. Pajak pendapatan semua karyawan menjadi tanggungan perusahaan.
- b. Jamsostek : 3,5 % kali *basic salary*.
 - 1,5 % tanggungan perusahaan,
 - 2 % tanggungan karyawan.

3. *Medical*

- a. *Emergency* : tersedia poliklinik pengobatan gratis.
- b. Tahunan : pengobatan untuk *staff* dan keluarganya bebas, ditanggung perusahaan.

4. Perumahan

Untuk *staff* disediakan mess.

5. Rekreasi dan olahraga

- a. Rekreasi : Setiap 1 tahun sekali karyawan + keluarga bersama-sama mengadakan tour atas biaya perusahaan.

- b. Olahraga : tersedia lapangan tennis dan bulu tangkis.
6. Kenaikan gaji dan promosi
- a. Kenaikan gaji dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan besarnya inflasi, prestasi kerja dan lain-lain.
 - b. Promosi dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan pendidikan, prestasi kerja, dan lain-lain.
7. Hak cuti dan ijin
- a. Cuti tahunan : setiap karyawan mendapatkan cuti setiap tahun selama 12 hari setelah tahun kelima mendapat tambahan 2 hari (total 20 hari).
 - b. Ijin tidak masuk kerja diatur dalam KKB yang ada.
8. Pakaian kerja dan sepatu.
- Setiap tahunnya mendapat jatah 2 stell.

4.5.8 Manajemen Produksi

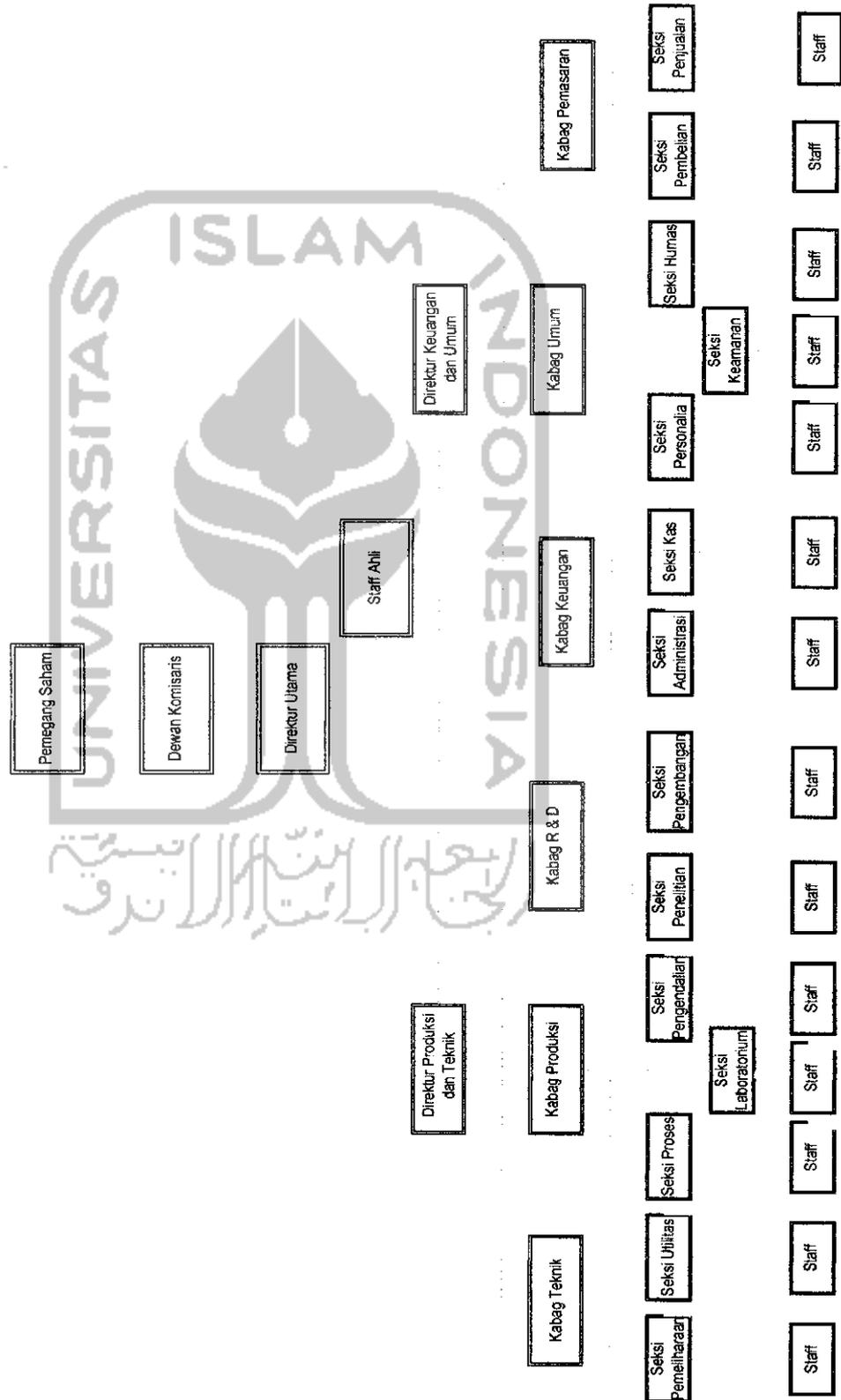
Manajemen produksi merupakan salah satu bagian dari manajemen perusahaan yang fungsi utamanya adalah menyelenggarakan semua kegiatan untuk memproses bahan baku menjadi produk dengan mengatur penggunaan faktor-faktor produksi sedemikian rupa sehingga proses produksi berjalan sesuai dengan yang direncanakan.

Manajemen produksi meliputi manajemen perencanaan dan manajemen pengendalian produksi. Tujuan perencanaan dan pengendalian produksi adalah mengusahakan akan diperoleh kualitas produk sesuai dengan rencana dan dalam

waktu yang tepat. Dengan meningkatkan kegiatan produksi maka selayaknya untuk diikuti dengan kegiatan perencanaan dan pengendalian agar dapat dihindari terjadinya penyimpangan-penyimpangan yang tidak terkendali. Perencanaan ini sangat erat kaitannya dengan pengendalian dimana perencanaan merupakan tolak ukur bagi kegiatan operasional sehingga penyimpangan yang terjadi dapat segera diketahui dan selanjutnya dikendalikan kearah yang sesuai.



STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN



Gambar 4.3. Struktur Organisasi Perusahaan

4.6 EVALUASI EKONOMI

Analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak. Untuk itu pada perancangan pabrik LMG ini dibuat evaluasi atau penilaian investasi yang ditinjau dengan metode:

1. *Return Of Investment*
2. *Pay Out Time*
3. *Discounted Cash Flow rate Of Return*
4. *Break Even Point*
5. *Shut Down Point*

Untuk meninjau faktor-faktor diatas perlu diadakan penafsiran terhadap beberapa faktor, yaitu:

1. Penaksiran Modal Industri (*Total Capital Investment*) yang terdiri atas:
 - a. Modal Tetap (*Fixed Capital*)
 - b. Modal Kerja (*Working Capital*)
2. Penentuan Biaya Produksi Total (*Production Investment*) yang terdiri atas:
 - a. Biaya Pembuatan (*Manufacturing Cost*)
 - b. Biaya Pengeluaran Umum (*General Expense*)
3. Total Pendapatan.

4.6.1 Penaksiran Harga Peralatan

Harga peralatan proses selalu mengalami perubahan setiap tahun tergantung pada kondisi ekonomi yang ada. Untuk mengetahui harga peralatan yang ada sekarang, dapat ditaksir dari harga tahun lalu berdasarkan indeks harga.

Persamaan pendekatan yang digunakan untuk memperkirakan harga peralatan pada saat sekarang adalah:

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y} \quad (\text{Aries \& Newton P.16, 1955})$$

Dalam hubungan ini:

E_x = harga alat pada tahun X

E_y = harga alat pada tahun Y

N_x = nilai indeks tahun X

N_y = nilai indeks tahun Y

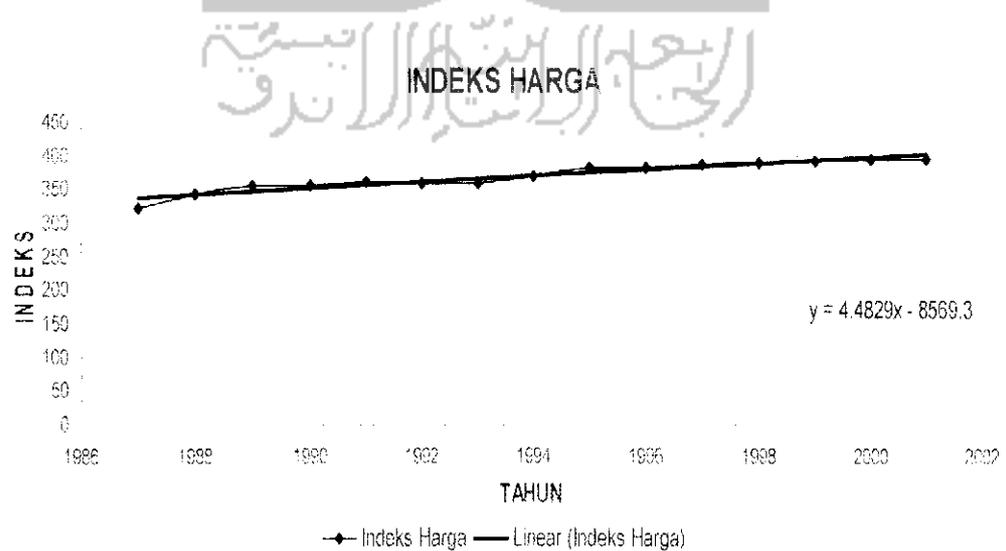
Jenis indeks yang digunakan adalah *Chemical Engineering Plant Cost Index* dengan menggunakan data indeks dari tahun 1987 sampai 2012:

Table 4.10. Indeks harga alat pada berbagai tahun

Tahun	X (Tahun)	Y (Index)
(1)	(2)	(3)
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
2002	16	405,5
2003	17	409,9
2004	18	414,4
2005	19	418,9
2006	20	423,4
2007	21	427,9
2008	22	432,4
2009	23	436,8
2010	24	441,3
2011	25	445,8
2012	26	450,3

(Sumber: Petters & Timerhaus, 1995)



Gambar 4.4. Grafik index harga

Untuk jenis alat yang sama tapi kapasitas berbeda, harga suatu alat dapat diperkirakan dengan menggunakan persamaan pendekatan sebagai berikut:

$$E_b = E_a \left(\frac{C_b}{C_a} \right)^x$$

Dimana:

E_a = Harga alat dengan kapasitas diketahui.

E_b = Harga alat dengan kapasitas dicari.

C_a = Kapasitas alat A.

C_b = Kapasitas alat B.

x = Eksponen.

Besarnya harga eksponen bermacam-macam, tergantung dari jenis alat yang akan dicari harganya. Harga eksponen untuk bermacam-macam jenis alat dapat dilihat pada Peters & Timmerhaus 2th edition, halaman 170.

4.6.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas Produksi	= 6924 ton/tahun
Satu tahun operasi	= 350 hari
Umur pabrik	= 10 tahun
Pabrik didirikan	= 2012
Kurs mata uang	= 1 US\$ = Rp 10.000,00

4.6.3 Perhitungan Biaya

4.6.3.1 *Capital Investment*

Capital investment adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk fasilitas-fasilitas produksi dan untuk menjalankannya. *Capital investment* meliputi:

- a. *Fixed Capital Investment* adalah investasi untuk mendirikan fasilitas produksi dan pembuatannya.
- b. *Working Capital* adalah investasi yang diperlukan untuk menjalankan usaha/modal dari suatu pabrik selama waktu tertentu.

4.6.3.2 *Manufacturing Cost*

Manufacturing cost adalah biaya yang diperlukan untuk produksi suatu bahan, merupakan jumlah *direct*, *indirect* dan *fixed manufacturing cost* yang berkaitan dengan produk.

- a. *Direct Cost* adalah adalah pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk.
- b. *Indirect Cost* adalah pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik.
- c. *Fixed Cost* merupakan harga yang berkaitan dengan *fixed capital* dan pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dimana harganya tetap, tidak tergantung waktu maupun tingkat produksi.

4.6.3.3 *General Expense*

General expense atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

4.6.4 Analisa Kelayakan

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

4.6.4.1 Percent Return of Investment (ROI)

Return of Investment adalah biaya *fixed capital* yang kembali per tahun atau tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang telah dikeluarkan.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Profit}}{\text{FCI}} \times 100\%$$

$$\text{FCI} = \text{Fixed Capital Investment}$$

4.6.4.2 *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time adalah jumlah tahun yang telah berselang, sebelum didapatkan sebuah penerimaan yang melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *capital investment* dengan *profit* sebelum dikurangi depresiasi.

4.6.4.3 *Discounted Cash Flow of Return (DCFR)*

Evaluasi keuntungan dengan cara *discounted cash flow* uang tiap tahun berdasarkan investasi yang tidak kembali setiap akhir tahun selama umur pabrik (*present value*).

4.6.4.4 *Break Even Point (BEP)*

Break even point adalah titik impas (kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian). Kapasitas pabrik pada saat *sales value* sama dengan *total cost*. Pabrik akan rugi jika beroperasi di bawah BEP dan untung jika beroperasi di atasnya.

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

Dengan:

Fa = *Annual Fixed Expense*

Ra = *Annual Regulated Expense*

Va = *Annual Variabel Expense*

Sa = *Annual Sales Value Expense*

4.6.4.5 *Shut Down Point (SDP)*

Shut down point adalah level produksi dimana biaya untuk menjalankan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar *fixed cost*.

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

4.6.5 Hasil Perhitungan

4.6.5.1 Penentuan *Total Capital Investment* (TCI)

A. *Modal Tetap (Fixed Capital Investment)*

Tabel 4.11. *Fixed Capital Investment*

No	Type of Capital Investment	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Delivered Equipment</i>	1,702,414.25	-
2	<i>Equipment Instalation</i>	186,525.39	720.047.211,74
3	<i>Piping</i>	1,300,496.45	832.554.588,57
4	<i>Instrumentation</i>	179,863.77	67.504.426,10
5	<i>Insulation</i>	48,111.71	112.507.376,83
6	<i>Electrical</i>	148,036.02	-
7	<i>Buildings</i>	-	634.400.000,00
8	<i>Land and Yard Improvement</i>	-	1.094.400.000,00
9	<i>Utilities</i>	117,110.33	50.588.336,07
<i>Physical Plant Cost</i>		3,682,557.93	3.512.001.939,31
10	<i>Engineering and Construction</i>	920,639.48	878.000.484,83
<i>Direct Plant Cost</i>		4,603,197.41	4.390.002.424,14
11	<i>Contractor's Fee</i>	322,223.82	307.300.169,69
12	<i>Contingency</i>	690,479.61	658.500.363,62
<i>Fixed Capital</i>		5,615,900.84	5.355.802.957,45

Total *Fixed Capital Investment* dalam rupiah

$$= (\$ 5,615,900.84 \times \text{Rp. } 10.000 / \$ 1) + \text{Rp. } 5.355.802.957,45$$

$$= \text{Rp. } 61.514.811.350,10$$

B. Modal Kerja (*Working Capital Investment*)

Tabel 4.12. *Working Capital Investment*

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	2,192.17	-
2	<i>In Process Inventory</i>	758.35	5.891.925,94
3	<i>Product Inventory</i>	101,112.69	785.590.125,19
4	<i>Extended Credit</i>	317,346.68	-
5	<i>Available Cash</i>	101,112.69	785.590.125,19
Total Working Capital		522,522.58	1.577.389.522,99

Sehingga *Total Working Capital* :

$$= (\$ 522,522.58 \times \text{Rp. } 10.000 / \$ 1) + \text{Rp. } 1.577.389.522,99$$

$$= \text{Rp. } 6.802.615.315,04$$

4.6.5.2 Biaya Produksi Total (*Total Production Cost*)

A. *Manufacturing Cost*

Tabel 4.13. *Manufacturing Cost*

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Raw Materials</i>	26,306.00	-
2	<i>Labor Cost</i>	-	3.850.800.000,00
3	<i>Supervision</i>	-	385.080.000,00
4	<i>Maintenance</i>	-	231.048.000,00
5	<i>Plant Supplies</i>	-	34.657.200,00
6	<i>Royalties and Patents</i>	76,163.20	-

7	<i>Utilities</i>	-	802.029.917,76
<i>Direct Manufacturing Cost</i>		102,469.20	5.303.615.117,76
1	<i>Payroll and Overhead</i>	-	654.636.000,00
2	<i>Laboratory</i>	-	462.096.000,00
3	<i>Plant Overhead</i>	-	2.310.480.000,00
4	<i>Packaging ang Shipping</i>	380,816.02	-
<i>Indirect Manufacturing Cost</i>		380,816.02	3.427.212.000,00
1	<i>Depreciation</i>	561,590.08	535.580.295,74
2	<i>Property Taxes</i>	112,318.02	107.116.059,15
3	<i>Insurance</i>	56,159.01	53.558.029,57
<i>Fixed Manufacturing Cost</i>		730,067.11	696.254.384,47
<i>Total Manufacturing Cost</i>		1,213,352.33	9.427.081.502,23

Sehingga *Total Manufacturing Cost* :

= (\$ 1,213,352.33 x Rp. 10.000 / \$ 1) + Rp. 9.427.081.502,23

= Rp. 21.560.604.777,04

B. *General Expense*

Tabel 4.14. *General Expense*

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Administration</i>	485,34.09	377.083.260,09
2	<i>Sales</i>	84,934.66	659.895.705,16
3	<i>Research</i>	48,534.09	377.083.260,09
4	<i>Finance</i>	184,152.70	207.995.774,41
<i>General expense</i>		366,155.55	1.622.057.999,75

Sehingga *Total General Expense* :

$$= (\$ 366,155.55 \times \text{Rp. } 10.000 / \$ 1) + \text{Rp. } 1.622.057.999,75$$

$$= \text{Rp. } 5.283.613.516,51$$

$$\text{Total Biaya Produksi} = \text{MC} + \text{GE}$$

$$= \text{Rp. } 26.844.218.293,55$$

4.6.5.3 Keuntungan (*Profit*)

$$\text{Keuntungan} = \text{Total Penjualan Produk} - \text{Total Biaya Produksi}$$

Harga Jual Produk Seluruhnya (Sa)

$$\text{Total Penjualan Produk} = \text{Rp. } 38.081.601.530,28$$

$$\text{Total Biaya Produksi} = \text{Rp. } 26.844.218.293,55$$

Pajak keuntungan sebesar 40%.

$$\text{Keuntungan Sebelum Pajak} = \text{Rp. } 11.237.383.236,73$$

$$\text{Keuntungan Setelah Pajak} = \text{Rp. } 6.742.429.942,04$$

4.6.5.4 Analisa Kelayakan

1. *Persent Return of Investment (ROI)*

$$\text{ROI} = \frac{\text{Profit}}{\text{FCI}} \times 100\%$$

$$\blacklozenge \text{ ROI sebelum Pajak} = 18,2678 \%$$

$$\blacklozenge \text{ ROI setelah Pajak} = 10,9607 \%$$

2. Pay Out Time (POT)

$$POT = \frac{FCI}{Keuntungan + Depresiasi} \times 100\%$$

- POT sebelum Pajak = 3,5376 tahun
- POT setelah Pajak = 4,7708 tahun

3. Break Even Point (BEP)

Fixed Manufacturing Cost (Fa) = Rp. 7.996.925.475,51

Variabel Cost (Va) = Rp. 5.634.882.101,52

Regulated Cost (Ra) = Rp. 13.212.410.716,51

Penjualan Produk (Sa) = Rp. 38.081.601.530,28

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

$$BEP = 51,56 \%$$

4. Shut Down Point (SDP)

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

$$SDP = 17,09 \%$$

5. Discounted Cash Flow (DCF)

Umur Pabrik = 10 tahun

Fixed Capital (FCI) = Rp. 61.514.811.350,10

Working Capital (WCI) = Rp. 6.802.615.315,04

Cash Flow (CF) = Rp. 14.943.433.877,00

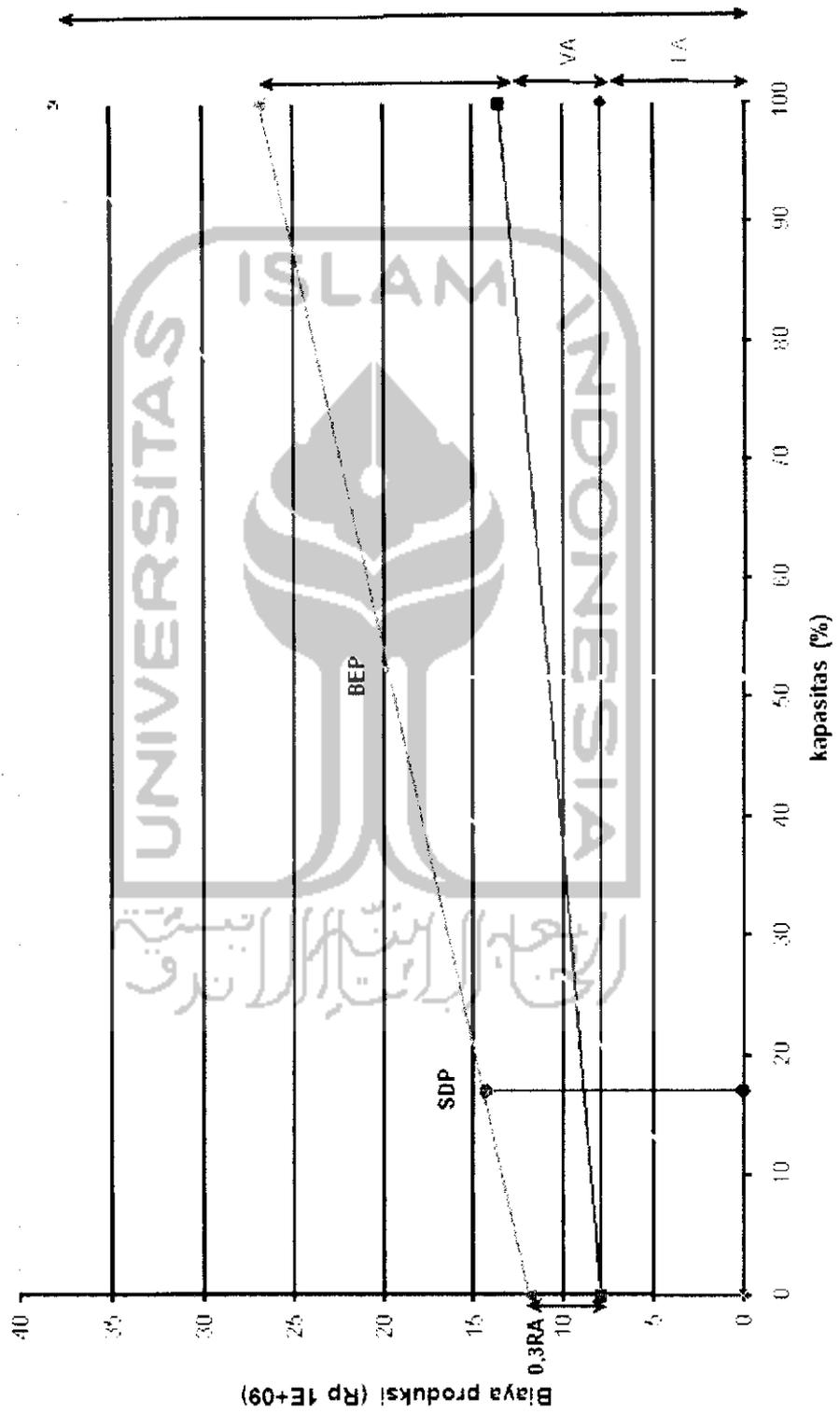
Salvage Value (SV) = Rp. 6.151.481.135,01

DCFR = 18,5 %

Bunga Bank rata-rata saat ini = 8 % sampai 10 %



Grafik BEP dan SDP



Gambar 4.5. Nilai BEP dan SDP