



BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu hal yang penting dalam pendirian pabrik. Banyak faktor yang mempengaruhi kondisi ideal suatu lokasi pabrik, sehingga pabrik dapat mendatangkan keuntungan jangka panjang dan dapat memberikan kemungkinan untuk memperluas atau memperbesar pabrik.

Pendirian pabrik asetoni-tril direncanakan didirikan di Bekasi Jawa Barat dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Ketersediaan Bahan Baku.

Bahan baku asetoni-tril adalah asam asetat dan amonia. Asam asetat diperoleh dari PT. Asidatama Jawa Tengah dan amonia diperoleh dari PT. Kujang, Jawa Barat. Lokasi pabrik mendekati sumber bahan baku amonia karena amonia merupakan bahan bertekanan tinggi sehingga resiko dapat ditekan.

2. Letak Pasar.

Lokasi pabrik dekat dengan konsumen produk yang dihasilkan sehingga memudahkan dalam hal pemasaran produk. Asetoni-tril merupakan bahan intermediate pembuatan fiber, parfum dan pestisida. Maka kota Bekasi merupakan pertimbangan daerah pemasaran, sebab di daerah tersebut



terdapat industri lain yang berhubungan dengan penggunaan asetonitril sebagai bahan baku industri.

3. Ketersediaan Utilitas.

Utilitas yang diperlukan seperti air dan tenaga listrik relatif mudah dipenuhi karena lokasi pabrik terletak di kawasan industri. Kebutuhan air diambil dari sungai Cikarang sedang kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan generator.

4. Sarana Transportasi.

Bekasi merupakan kota yang berada dekat dengan kota-kota besar seperti Jakarta dan Tangerang, dimana sarana transportasi telah tersedia.

5. Ketersediaan Tenaga Kerja.

Kebutuhan tenaga kerja dapat terpenuhi dengan mudah mengingat Jawa Barat merupakan propinsi yang padat penduduknya.

6. Kebijakan pemerintah

Kebijakan pengembangan industri berhubungan dengan pemerataan, kesempatan kerja serta hasil-hasil pembangunan sehingga Bekasi merupakan daerah yang disiapkan untuk memberikan dukungan bagi pengembangan industri bagian barat.

4.2 tata letak pabrik

Tata letak unit 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



effisien 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.

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

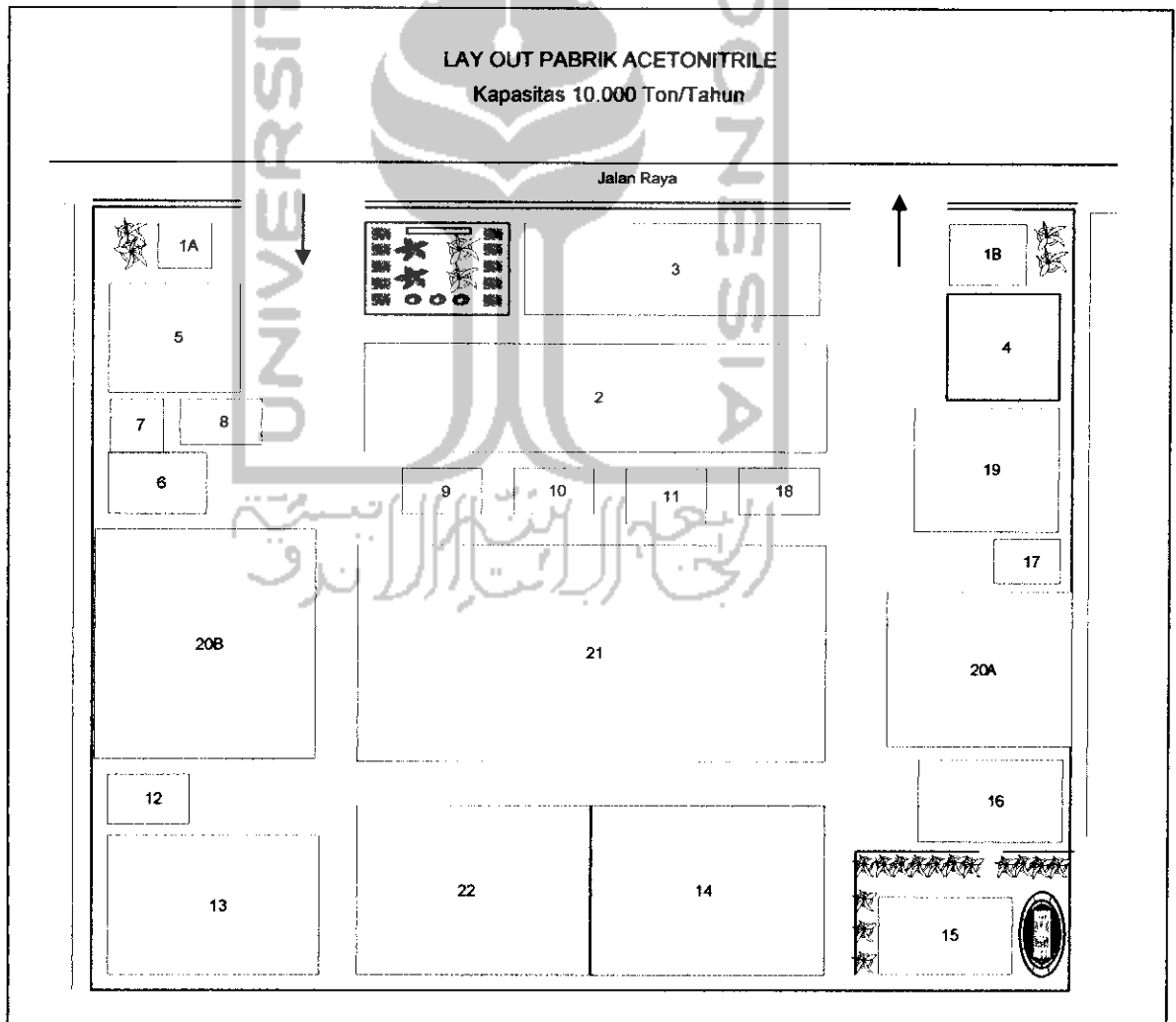
1. Daerah administrasi/perkantoran, laboratorium dan ruang kontrol
Merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi. Laboratorium dan ruang kontrol sebagai pusat pengendalian proses serta produk.
2. Daerah proses
Daerah tempat alat-alat proses diletakkan dan tempat proses berlangsung.
3. Daerah pergudangan umum, bengkel dan garasi
4. Daerah utilitas

Tabel 4.1. Perincian luas tanah bangunan unit

No	Bangunan	Luas (m ²)
1	Ruang kendali	100
2	Laboratorium	100
3	Bengkel	300
4	Gudang Alat	400
5	Gudang	400
6	Tempat Parkir	400
7	Pos Penjagaan	50
8	Koperasi Karyawan dan Kantin	200
9	Kantor Induk Organisasi	400
10	Kantor Bagian Produksi	200
11	Poliklinik	100
12	Kantor LKKK	400



13	Masjid	300
14	Kantor Keamanan	50
15	Pembangkit Listrik	200
16	Panel-panel Instrumen	100
17	Proses Area Pabrik	11500
18	Utilitas	3500
19	Lahan Perluasan	5250
20	Mess	300
21	Jalan dan taman	500
22	Area Parkir Truk Pengangkut	5250
Jumlah		30000



Gambar 4.1. Lay out pabrik



Keterangan :

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1A.Pos keamanan. | 12. Kontrol utilitas. |
| 1B.Pos keamanan. | 13. Utilitas. |
| 2.Kantor pusat perusahaan. | 14. Area perluasan. |
| 3 Area parkir. | 15. Mesh. |
| 4 Ruang serba guna. | 16. Quality control. |
| 5 Mesjid. | 17. Gudang bahan kimia. |
| 6 Koperasi. | 18. Kontrol proses. |
| 7 Kantin. | 19. Kantor produksi. |
| 8 Klinik. | 20A. Penyimpanan produk. |
| 9 Pemadam kebakaran. | 20B. Penyimpanan bahan baku. |
| 10 Gudang. | 21. Area proses. |
| 11 Bengkel. | 22. Area Parkir Tangki Pengangkut |

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 di atas 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.



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 alat 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.

Tata letak alat proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga :

- a. Kelancaran proses produksi dapat terjamin
- b. Biaya material dikendalikan lebih rendah, sehingga dapat mengurangi biaya faktor yang tidak penting.
- c. Jika tata letak peralatan proses sudah benar, maka perusahaan tidak perlu memakai alat angkut dengan biaya mahal.



4.4 Utilitas

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

A. Air

A.1. Kebutuhan Air

Air diperoleh dari air sungai terdekat dengan lokasi pabrik, yaitu sungai Cikarang yang kemudian diolah dahulu sehingga memenuhi persyaratan. Secara sederhana pengolahan air ini meliputi : pengendapan, penggumpalan, penyaringan, demineralisasi, deaerasi. Kebutuhan air pabrik asetone nitril terdiri dari :

1. Kebutuhan air untuk air pendingin.

Air pendingin harus bebas dari kotoran-kotoran dan partikel halus. Untuk keperluan ini diambil dari bak penampung air bersih. Untuk menjaga agar suhu air tetap 30°C maka digunakan cooling tower.

Air pendingin yang diperlukan sebanyak 122.248,078 kg/j.

2. Kebutuhan air untuk boiler.

Air yang digunakan harus bebas dari kotoran-kotoran dan partikel halus sehingga setelah melewati saringan pasir, air masih harus diolah dengan kation exchanger dan anion exchanger kemudian dihilangkan gas-gas terlarut dengan deaerator.

Kebutuhan air untuk boiler sebanyak 2.817,175 kg/j.



3. Kebutuhan air untuk kantor dan rumah tangga.

Air yang digunakan harus memenuhi persyaratan kesehatan yaitu jernih, tidak berbau dan bebas dari kuman/bakteri. Untuk keperluan ini diambil sebagian dari penampung air bersih kemudian ditambahkan klorin ke dalamnya.

Kebutuhan air untuk kantor dan rumah tangga sebanyak 2.400 kg/j.

Jadi total kebutuhan air sebanyak 127.465,25 kg/j

A.2. Syarat-Syarat Air

1. Air Pendingin.

Air dapat digunakan secara langsung sebagai air pendingin setelah disaring terlebih dahulu agar endapan kasar, sampah, dan binatang lain tidak terikut. Adapun syarat – syarat air pendingin yaitu :

1. Stabil dalam proses pendinginan.
2. Kemampuan membawa panas swbagai panas sensibel
3. Efek korosi sekecil mungkin
4. Menjamin kelancaran aliran

2. Air Pembangkit Steam

Syarat –syarat air pembangkit steam :

1. Air lunak / bebas sadah.
2. Babas dari kandunagn logam dan mineral.
3. Babas dari kandungan gas – gas tersuspensi.



3. Air Kebutuhan Kantor dan Rumah Tangga

Air yang akan digunakan untuk kebutuhan rumah tangga dan kantor harus aman untuk dikonsumsi. Syarat – syarat yang harus dipenuhi yaitu :

1. Jernih / tidak berwarna.
2. Tidak berasa
3. Tidak berbau
4. Bersih / sehat / bebas bakteri.
5. Bebas dari kandungan logam berat.

A.3. Pengolahan Air

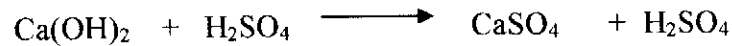
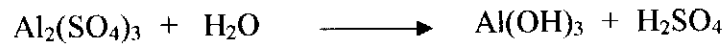
Air diperoleh dari air sungai terdekat dengan lokasi pabrik, yaitu sungai Cikarang yang kemudian diolah dahulu sehingga memenuhi persyaratan. Secara sederhana pengolahan air ini meliputi :

1. Pengendapan

Pengendapan dilakukan dalam bak pengendap awal yang terbuat dari beton. Tujuannya untuk mengendapkan kotoran – kotoran kasar dalam air yang berupa lumpur, pasir dan kotoran – kotoran lain secara gravitasi.

2. Penggumpalan

Penggumpalan dilakukan dalam clarifier dengan menambahkan bahan – bahan kimia seperti tawas, kapur dan poly elektrolyt yang berfungsi untuk menggumpalkan senyawa – senyawa yang tersuspensi, kemudian diendapkan. Pada tahap ini terjadi proses koagulasi dan flokulasi. Reaksi yang terjadi yaitu :



3. Penyaringan

Penyaringan dilakukan dalam bak beton yang berisi pasir dan batu kerikil yang berfungsi untuk menyaring kotoran – kotoran yang menggumpal di dalam air yang baru terendapkan.

4. Demineralisasi

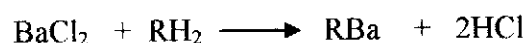
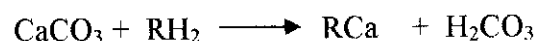
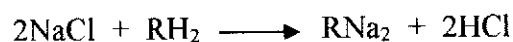
Khusus untuk air umpan boiler perlu pengolahan lebih lanjut untuk menghilangkan kandungan mineral dalam air yang dapat merusak boiler yang beroperasi pada suhu dan tekanan tinggi. Pada kondisi tersebut garam mineral akan membentuk kerak yang menempel pada dinding boiler sehingga kecepatan transfer panas akan berkurang.

Unit demineralisasi ini terdiri dari kation exchanger untuk mengikat ion – ion positif dalam air dan anion exchanger untuk mengikat ion – ion negatif yang terkandung dalam air, dimana keduanya berbentuk tangki silinder tegak yang berisi tumpukan butiran resin.

a. Kation Exchanger

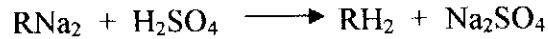
Resin yang digunakan : Jenis C - 300 dengan notasi RH_2

Reaksi yang terjadi :





Bila resin sudah jenuh pencucian dilakukan dengan menggunakan larutan H_2SO_4 2%. Reaksi yang terjadi pada waktu regenerasi adalah:



b. Anion Exchanger

Resin yang digunakan : Jenis C - 500P dengan notasi $R(OH)_2$

Reaksi yang terjadi :



Bila resin sudah jenuh, dilakukan pencucian menggunakan larutan $NaOH$ 4 %. Reaksi yang terjadi pada waktu regenerasi adalah



5. Deaerasi

Deaerasi dilakukan untuk melepaskan gas-gas yang terlarut dalam air seperti O_2 dan CO_2 , agar tidak terjadi korosi dan kerak di dalam boiler. Selanjutnya air umpan boiler ditampung dalam tangki air umpan boiler yang di dalamnya ditambahkan bahan - bahan yang dapat mencegah terjadinya korosi dan kerak pada boiler yaitu :



1. Hidrazin (N_2H_4)

Berfungsi untuk menghilangkan sisa-sisa gas yang terlarut terutama oksigen sehingga tidak terjadi korosi pada boiler dengan kadar 5 ppm.

2. NaH_2PO_4

Berfungsi untuk mencegah timbulnya kerak pada boiler dengan kadar 12-17 ppm.

B. Steam

Pabrik asetonitril menggunakan steam yang digunakan pada :

Reboiler	= 2.346,365 kg/j
Vaporizer (V-02)	= 410,217 kg/j
HE-03	= 60,593 kg/j
Jumlah	= 2.817,175 kg/j

C. Penyediaan Listrik

Listrik yang dibutuhkan oleh pabrik untuk menggerakkan motor pada alat-alat proses dan alat-alat utilitas, penerangan dan bengkel sebesar 196,68 Kwatt. Kebutuhan listrik dipenuhi oleh PLN sebesar 200 kwatt dan generator cadangan berkekuatan 275 Hp dengan bahan bakar minyak diesel.

D. Kebutuhan Bahan Bakar

Kebutuhan bahan bakar minyak diesel untuk menggerakkan generator sebesar 312,37 gallon/th. Kebutuhan fuel oil untuk bahan bakar boiler sebanyak 928.076,19 kg/th.

1. Air yang hilang = $2817,175 \text{ Kg/j} \times 10\% \text{ Steam} = 281,72 \text{ kg/j}$



2. Air make up sebelum blowdown clarifier

$$= 3341,9503 + 281,72 + 417,7438 + 2400 \text{ kg/j} = 6441,4141 \text{ kg/j}$$

3. Air yang hilang pada saat blow down clarifier (w_{CL})

$$\text{Air yang hilang} = 6441,4141 \text{ kg/j} \times 2,5\% = 161,0354 \text{ kg/j}$$

4. Air yang hilang karena digunakan (w_{RT})

$$\text{Air yang hilang} = \text{air rumah tangga dll} = 2400 \text{ kg/j}$$

E. Air Make Up

$$\begin{aligned} \text{Air make up} &= w_{CT} + w_B + w_{CL} + w_{RT} \\ &= (417,7438 + 281,72 + 161,0354 + 2400 + 3341,9503) \text{ kg/jam} \\ &= 6602,4495 \text{ kg/j} = 6,6024 \text{ m}^3/\text{j} \end{aligned}$$

F. Alat – Alat Utilitas

1. Pompa 1 (PU - 01)

Fungsi : Mengalirkan air dari sungai menuju bak pengendap awal (BU - 01)

kecepatan 7269,231 kg/j

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas Pompa = 32,005 gpm

Kecepatan Putar = 1250 rpm

Power motor = 1,50 Hp

Brake Horse Power = 0,994 Hp

Jumlah pompa = 2

Harga = \$ 2,121



2. Bak Pengendap Awal 1 (Bu-01)

Fungsi : Mengendapkan kotoran kasar dalam air. Pengendapan terjadi karena gravitasi dengan waktu tinggal 12 jam.

Panjang = 8 m

Lebar = 4 m

Dalam = 3 m

Bahan = Beton Cor

Jumlah = 1

Harga = Rp. 40.000.000,-

3. Bak Pengendap Awal 2 (Bu-02)

Fungsi : Mengendapkan kotoran kasar dalam air. Pengendapan terjadi karena gravitasi dengan waktu tinggal 24 jam.

Panjang = 12 m

Lebar = 6 m

Dalam = 3 m

Bahan = Beton Cor

Jumlah = 1

Harga = Rp. 40.000.000,-

4. Pompa 2 (PU - 01)

Fungsi : Mengalirkan air dari bak pengendap awal 2 (BU - 02) menuju menuju tangki flokulasi (TF-01) dengan kecepatan 7269,231 kg/j

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas Pompa = 32,005 gpm



Kecepatan Putar	= 1750 rpm
Power motor	= 3 Hp
Brake Horse Power	= 2,048 Hp
Jumlah pompa	= 2
Harga	= \$ 2,121

5. Tangki Tawas (TU - 01)

Fungsi : Melarutkan dan membuat larutan Tawas 5 % yang akan diumpangkan
kedalam Clarifier (CL - 01) dengan kecepatan total 0,62 kg/j

Jenis : Tangki Silinder vertikal

Panjang = 2,4 m

Diameter = 2,4 m

Bahan = Carbon SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 37,121

6. Tangki Air Kapur (TU - 02)

Fungsi : Melarutkan dan membuat larutan kapur 5 % yang akan diumpangkan
kedalam clarifier (CL - 01) dengan kecepatan total 1,08 kg/j

Jenis : Tangki Silinder Vertikal

Panjang = 2,8 m

Diameter = 2,8 m

Bahan = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 42,424



7. Tangki Poly elektrolit (TU - 03)

Fungsi : Melarutkan dan membuat larutan Poly elektrolit 5 % sebagai umpan clarifier (CL - 01) dengan kecepatan total 0,004 kg/j.

Jenis : Tangki Silinder Vertikal

Panjang = 0,6 m

Diameter = 0,6 m

Bahan = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 5,303

8. Tangki Flokulator (TF)

Fungsi : Melarutkan dan membuat campuran yang akan diumpankan kedalam Clarifier (CL - 01) dengan kecepatan total 23925,52 kg/j.

Jenis : Tangki Silinder Vertikal

Diameter = 2,4 m

Tinggi = 2,4 m

Bahan = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 37,121

9. Pompa 3 (PU - 03)

Fungsi : Mengalirkan air dari tangki flokulator (TF-01) menuju clarifier (CL - 01) dengan kecepatan 7269,231 kg/j

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas Pompa = 32,005 gpm



Kecepatan Putar	= 1750 rpm
Power motor	= 0,75 Hp
Brake Horse Power	= 0,5 Hp
Jumlah pompa	= 2
Harga	= \$ 2,121

10. Clarifier (CL)

Fungsi : Menggumpalkan dan mengendapkan kotoran yang bersifat koloid yang berasal dari bak penampung awal dengan waktu tinggal 8 jam

Jenis : Tangki Silinder Vertikal dengan Conical Bottom Head

Panjang = 5 m

Diameter = 3 m

Tinggi Cone = 1 m

Bahan = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 53,030

11. Saringan Pasir (SPU - 01)

Fungsi : Menyaring kotoran - kotoran yang telah menggumpal dalam air.

Jenis : Tangki Silinder Vertikal

Panjang = 5,13 m

Diameter = 1,1 m

Bahan = Beton Cor

Jumlah = 1

Harga = \$ 21,477



12. Bak Penampung Air Bersih (BU-03)

Fungsi : Menampung air bersih berasal dari saringan pasir (SPU -01) dengan waktu tinggal 12 jam.

Panjang = 8 m
Lebar = 4 m
Dalam = 3 m
Bahan = Beton Cor
Jumlah = 1
Harga = Rp. 40.000.000,-

13. Pompa 4 (PU - 04)

Fungsi : Mengalirkan air dari bak penampung air bersih (BU - 03) menuju proses demineralisasi dan kebutuhan kantor dan rumah tangga dan air pendingin dengan kecepatan 7091,933 kg/j

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas Pompa = 31,225 gpm

Kecepatan Putar = 1750 rpm

Power motor = 0,75 Hp

Brake Horse Power = 0,49 Hp

Jumlah pompa = 2

Harga = \$ 1,856

14. Tangki Air Rumah Tangga dan Kantor (TU-04)

Fungsi : Menampung air kebutuhan rumah tangga dan kantor dari bak air bersih dengan waktu tinggal 24 jam.



Jenis : Tangki Silinder Vertikal
Panjang = 4,45 m
Diameter = 4,45 m
Bahan = Carbon Steel SA-238 Grade C
Jumlah = 1
Harga = \$ 90,151

15. Cooling Tower (CT)

Fungsi : Mendinginkan kembali air pendingin yang telah dipergunakan untuk disirkulasi kembali dari suhu 50⁰C menjadi 30⁰C.

Jenis : Deck Tower
Luas Penampang = 241,2499 ft²
Power motor = 10 Hp
Bahan konstruksi = kayu dan baja
Jumlah = 1
Harga = \$ 100,757

16. Pompa 5 (PU - 05)

Fungsi : Mengalirkan air dari bak cooling tower (CT) menuju system pendinginan proses dengan kecepatan 122248,078 kg/j.

Jenis : Centrifugal Pump
Kapasitas Pompa = 538,242 gpm
Kecepatan Putar = 1500 rpm
Power motor = 15 Hp
Brake Horse Power = 10,45 Hp



Jumlah pompa = 2
Harga = \$ 8,485

17. Pompa 6 (PU - 06)

Fungsi : Mengalirkan air dari alat proses menuju cooling tower (CT)
dengan kecepatan 122248,078 kg/j.

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas Pompa = 538,242 gpm

Kecepatan Putar = 1500 rpm

Power motor = 15 Hp

Brake Horse Power = 10,45 Hp

Jumlah pompa = 2

Harga = \$ 8,485

18. Kation Exchanger (KE)

Fungsi : Mengikat ion - ion positif yang ada dalam air lunak.

Alat : Silinder tegak yang berisi tumpukan butir-butir resin penukar ion.

Resin : Jenis C - 300 dengan notasi RH₂

Volume Resin = 0,165 ft³

Diameter = 0,22 m

Tinggi = 0,121 m

Bahan konstruksi = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 10,076



19. Pompa 7 (PU - 07)

Fungsi : Mengalirkan air dari kation exchanger (KE) menuju anion exchanger (AE) dengan kecepatan 281,717 kg/j.

Jenis : Centrifugal Pump

Kapasitas Pompa = 1,240 gpm

Kecepatan Putar = 1750 rpm

Power motor = 0,5 Hp

Brake Horse Power = 0,01 Hp

Jumlah pompa = 2

Harga = \$ 1,326

20. Anion Exchanger (AE)

Fungsi : Mengikat ion - ion negatif yang ada dalam air lunak.

Alat : Silinder tegak yang berisi tumpukan butir - butir resin penukar ion.

Resin : Jenis C - 500P dengan notasi $R(OH)_2$

Volume Resin = 0,165 ft³

Diameter = 0,22 m

Tinggi = 0,121 m

Bahan konstruksi = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 9,545

21. Pompa 8 (PU - 08)

Fungsi : Mengalirkan air dari anion exchanger (AE) menuju deaerator dengan kecepatan 281,717 kg/j.



Jenis : Centrifugal Pump
Kapasitas Pompa = 1,240 gpm
Kecepatan Putar = 1750 rpm
Power Motor = 0,5 Hp
Brake Horse Power = 0,01 Hp
Voltage = 220 - 240 volt
Jumlah Pompa = 2
Harga = \$ 1,326

22. Deaerator (D)

Fungsi : Melepaskan gas-gas yang terlarut dalam air seperti O_2, CO_2 .
Alat : Silinder tegak yang berisi bahan isian, dimana air disemprotkan dari atas dan udara panas dialirkan dari bawah secara countercurrent
Diameter = 0,332 m
Tinggi = 2,222 m
Bahan konstruksi = Carbon Steel SA-238 Grade C
Jumlah = 1
Harga = \$ 41,364

23. Pompa 9 (PU - 09)

Fungsi : Mengalirkan air dari deaerator (D) menuju boiler (BLU) dengan kecepatan 2817,175 kg/j.
Jenis : Centrifugal Pump
Kapasitas Pompa = 12,404 gpm



Kecepatan Putar	=	1750 rpm
Power motor	=	0,75 Hp
Brake Horse Power	=	0,71 Hp
Jumlah pompa	=	2
Harga	=	\$ 1,670

24. Tangki Air Umpan Boiler (TU-05)

Fungsi : Menampung air umpan boiler sebagai air pembuat steam didalam boiler dengan waktu tinggal 24 jam.

Jenis : Tangki Silinder Vertikal.

Diameter = 4,689 m

Tinggi = 4,689 m

Bahan konstuksi = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 116,667

25. Boiler (BLU)

Fungsi : Membangkitkan steam jenuh tekanan 52,44 psia pada suhu 230 °F sebanyak 2817,175 kg/j.

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

Kebutuhan Bahan Bakar = 117,18 kg/j

Jumlah = 1

Harga = \$ 84,848



26. Tangki Bahan Bakar (TU-06)

Fungsi : Menyimpan bahan bakar untuk persediaan 1 bulan sebagai bahan bakar boiler

Jenis : Tangki Silinder Vertikal

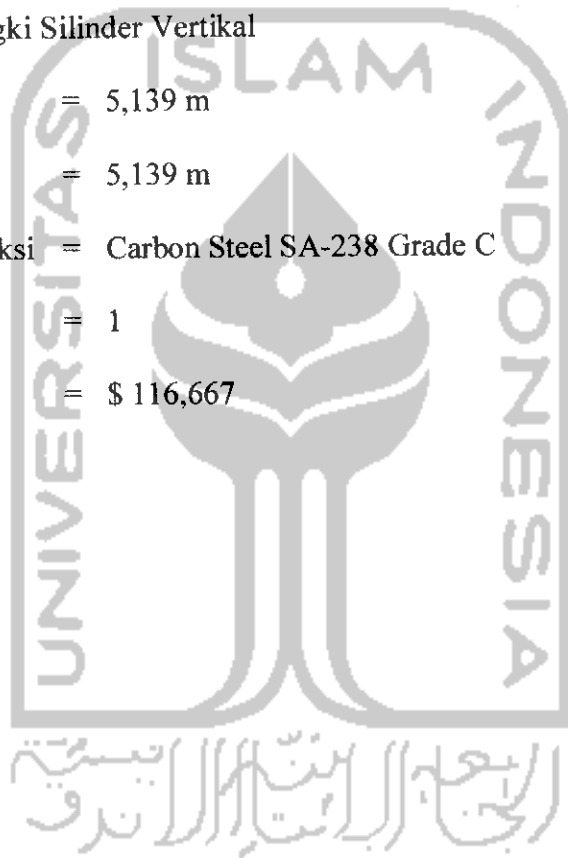
Diameter = 5,139 m

Tinggi = 5,139 m

Bahan konstruksi = Carbon Steel SA-238 Grade C

Jumlah = 1

Harga = \$ 116,667





4.5 Organisasi Perusahaan

4.5.1 Bentuk Perusahaan

Ditinjau dari badan hukum, bentuk perusahaan digolongkan menjadi empat, yaitu:

- 1) Perusahaan perorangan, modal dimiliki oleh satu orang yang bertanggung jawab penuh terhadap maju mundurnya perusahaan.
- 2) Persekutuan firma, modal dikumpulkan dari dua orang atau lebih, tanggung jawab yang sama menurut perjanjian, didirikan dengan akte notaris.
- 3) Persekutuan Komanditer (*CV / Commanditaire Veenootshaps*) terdiri dari dua orang atau lebih yang masing-masing berperan sebagai sekutu aktif (orang yang menjalankan perusahaan) dan sekutu pasif (orang yang hanya menyertakan modalnya dan bertanggung jawab sebatas modal yang dimasukkan saja).
- 4) Perseroan Terbatas, persekutuan untuk mendirikan perusahaan dengan modal diperoleh dari penjualan saham, pemegang saham bertanggung jawab sebesar modal yang dimiliki.

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada prarancangan pabrik ethanol dari etilen dan air adalah perseroan terbatas (PT). PT merupakan bentuk perusahaan yang mendapatkan modal dari penjualan sahamnya dan tiap pemegang saham mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Saham adalah surat berharga yang dikeluarkan perusahaan atau PT tersebut. Orang yang memiliki saham berarti telah menyetor modal ke perusahaan



dan berarti pula ikut memiliki perusahaan. Dalam PT, pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap- tiap saham.

Alasan dipilihnya bentuk PT ini berdasarkan pada beberapa faktor, antara lain:

- 1) Mudah mendapat modal yaitu dengan menjual saham perusahaan.
- 2) Tanggung jawab pemegang saham terbatas, sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh pimpinan perusahaan.
- 3) Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain. Pemilik perusahaan adalah para pemegang saham dan pengurus perusahaan adalah direksi beserta staf yang diawasi oleh dewan komisaris.
- 4) Kelangsungan hidup perusahaan lebih terjamin, karena tidak berpengaruh dengan berhentinya pemegang saham, direksi beserta stafnya dan karyawan perusahaan.
- 5) Efisiensi manajemen
Para pemegang saham duduk dalam dewan komisaris dan dewan komisaris ini dapat memilih dewan direksi, seperti direktur utama.
- 6) Lapangan usaha lebih luas
Suatu PT dapat menarik modal yang sangat besar dari masyarakat sehingga dengan modal ini PT dapat memperluas usahanya.

Ciri – ciri PT adalah:

1. Perusahaan didirikan dengan akta dari notaris berdasarkan Kitab Undang - Undang Hukum Dagang.



2. Besarnya modal ditentukan dalam akta pendirian dan terdiri dari saham-saham.
3. Perusahaan dipimpin oleh direksi yang dipilih oleh para pemegang saham.
4. Pembinaan personalia sepenuhnya diserahkan kepada direksi dengan memperhatikan hukum-hukum perburuhan.

4.5.2 Struktur Organisasi

Salah satu faktor yang menunjang kemajuan perusahaan adalah struktur organisasi yang digunakan dalam perusahaan tersebut. Hal ini berhubungan dengan komunikasi yang terjadi di dalam perusahaan, demi tercapainya keselamatan kerja antar karyawan.

Terdapat beberapa macam struktur organisasi antara lain:

a. Struktur Organisasi Line

Di dalam sturuktur ini biasanya paling sedikit mempunyai tiga fungsi dasar yaitu produksi, pemasaran dan keuangan. Fungsi ini tersusun dalam suatu organisasi dimana rantai perintah jelas dan mengalir ke bawah melalui tingkatan-tingkatan manajerial. Individu-individu dalam departemen-departemen melaksanakan kegiatan utama perusahaan. Setiap orang mempunyai hubungan pelaporan hanya dengan satu atasan, sehingga ada kesatuan perintah.

b. Struktur Organisasi Fungsional

Staf fungsional memiliki hubungan terkuat dengan saluran-saluran line. Bila dilimpahkan wewenang fungsional oleh manajemen puncak,



seorang staf fungsional mempunyai hak untuk memerintah saluran line sesuai kegiatan fungsional.

c. Struktur Organisasi Line dan Staff

Staf merupakan individu atau kelompok dalam struktur organisasi yang fungsi utamanya memberikan saran dan pelayanan kepada fungsi line. Staf tidak secara langsung terlibat dalam kegiatan utama organisasi, posisi staf untuk memberikan saran dan pelayanan departemen line dan membantu mencapai tujuan organisasi dengan lebih efektif.

Maka struktur organisasi yang dipilih adalah struktur organisasi yang baik, yaitu sistem line dan staf pada sistem ini, garis kekuasaan lebih sederhana dan praktis. Demikian pula dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional sangat jelas. Sehingga seorang karyawan hanya bertanggung jawab pada seorang atasan saja sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staf ahli yang terdiri atas orang-orang yang ahli dalam bidang tertentu. Staf ahli akan memberikan pemikiran dan nasehat kepada tingkat pengawasan demi tercapainya tujuan perusahaan.

Ada dua kelompok orang-orang yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi sistem line dan staf ini, yaitu:

1. Sebagai line yaitu orang-orang yang melaksanakan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan.

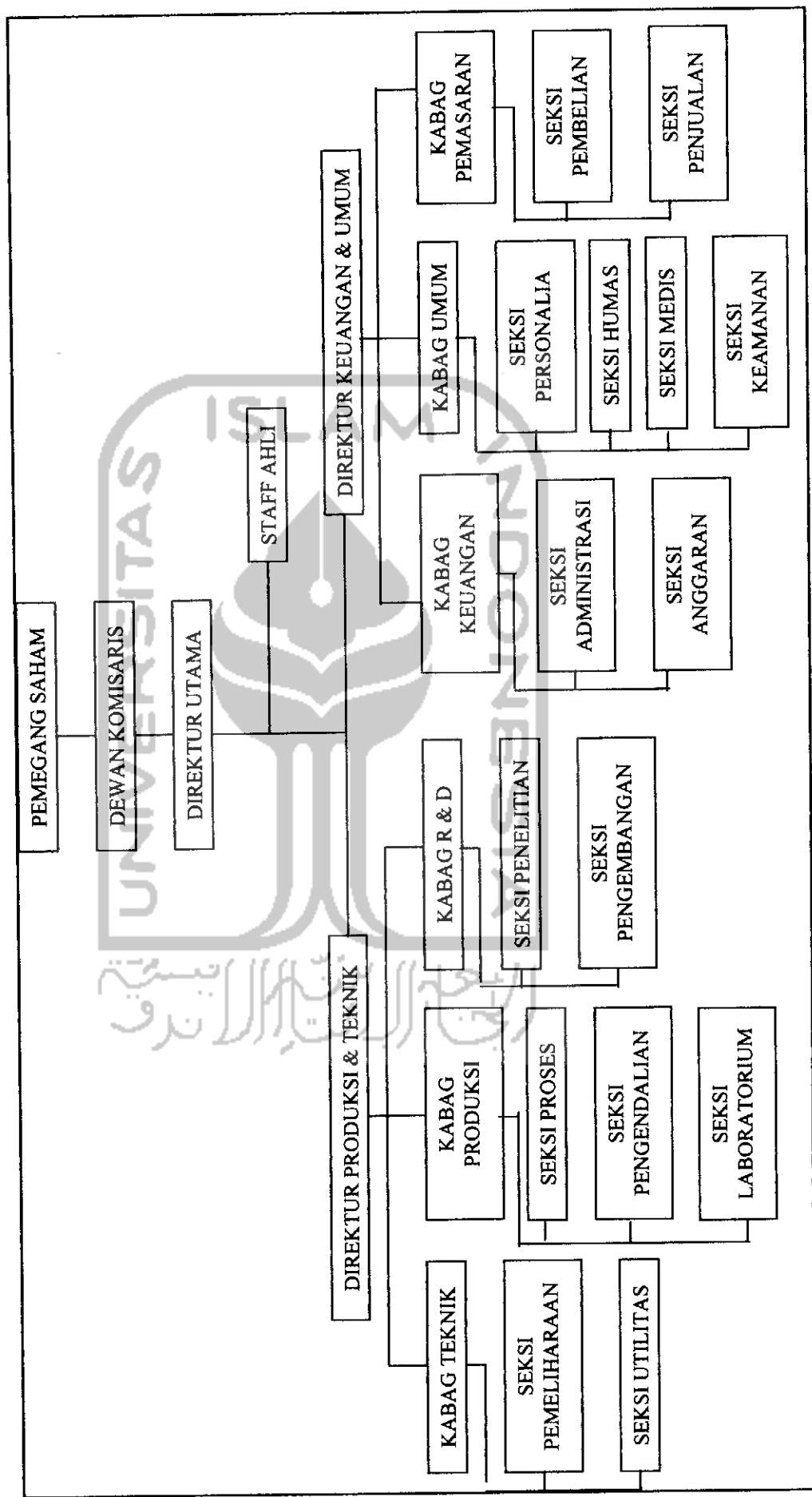


2. Sebagai staf yaitu orang-orang yang melaksanakan tugasnya dengan keahlian yang dimilikinya, dalam hal ini berfungsi untuk memberikan saran-saran kepada unit operasional.

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam melaksanakan tugas sehari-harinya diwakili oleh dewan komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh direksi utama yang dibantu oleh direksi produksi serta direksi keuangan dan umum. Direksi produksi membawahi bidang pemasaran, teknik dan produksi. Sedangkan direksi keuangan dan umum membawahi bidang keuangan dan umum. Direksi ini membawahi dan mengawasi para karyawan perusahaan pada masing-masing bidangnya. Karyawan perusahaan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang dipimpin oleh masing-masing kepala regu dan setiap kepala regu akan bertanggung jawab kepada kepala pengawas pada masing-masing seksi.

Manfaat adanya struktur organisasi adalah:

1. Persoalan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab, wewenang dan lain-lain lebih jelas.
2. Penempatan pegawai lebih tepat.
3. Penyusunan program pengembangan lebih terarah.
4. Turut menentukan pelatihan yang diperlukan untuk pejabat yang sudah ada.
5. Dapat mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.



Gambar 4.3 Struktur Organisasi Perusahaan



4.5.3 Tugas dan Wewenang

1. Pemegang Saham

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Pemegang saham ini adalah pemilik perusahaan. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang berbentuk PT adalah Rapat Umum Pemegang Saham yang biasanya dilakukan setahun sekali. Pada rapat tersebut, para pemegang saham bertugas untuk:

1. Mengangkat dan memberhentikan dewan komisaris.
2. Mengangkat dan memberhentikan dewan direktur.
3. Mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dari perusahaan.

2. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris diangkat pemegang saham dalam Rapat Umum. Dewan komisaris yang dipimpin komisaris utama merupakan pelaksana dari pemilik saham dan bertanggung jawab terhadap pemilik saham. Tugas dewan komisaris:

1. Menilai dan menyetujui rencana dewan direksi tentang kebijakan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahan pemasaran.
2. Mengawasi tugas-tugas dewan direksi.
3. Membantu dewan direksi dalam hal-hal yang penting.
4. Mempertanggungjawabkan perusahaan kepada pemegang saham.



3. Dewan Direksi

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap kemajuan perusahaan. Direktur utama bertanggung jawab pada dewan komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Dewan direksi yang terdiri direktur utama, direktur produksi dan direktur keuangan dan umum minimal lulusan sarjana yang telah berpengalaman dibidangnya.

Direktur utama membawahi direktur teknik dan produksi serta direktur keuangan dan umum. Tugas masing-masing direktur adalah sebagai berikut:

Tugas direktur utama antara lain:

- Melaksanakan kebijakan perusahaan dan bertanggung jawab pada Rapat Umum Pemegang Saham.
- Menjaga kestabilan organisasi dan membuat hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, karyawan dan konsumen.
- Mengangkat dan memberhentikan kepala bagian atas persetujuan Rapat Umum Pemegang Saham.
- Mengkoordinasi kerja sama dengan direktur produksi serta direktur keuangan dan umum.

Tugas direktur produksi antara lain:

- Bertanggung jawab pada direktur utama dalam bidang produksi dan teknik.
- Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepada bagian yang menjadi bawahannya.



Tugas direktur keuangan dan umum antara lain:

- Bertanggungjawab pada direktur utama dalam bidang keuangan, pelayanan umum dan pemasaran.
- Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala bagian yang menjadi bawahannya.

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:

- Memberikan nasehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan.
- Mengadakan evaluasi teknik dan ekonomi perusahaan.
- Memberikan saran dalam bidang hukum.

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 staf direktur bersama-sama dengan staf ahli. Kepala bagian ini bertanggung jawab kepada direktur yang menangani bidang tersebut.

Kepala bagian terdiri dari:



1. Kepala Bagian Produksi

Bertanggung jawab kepada direktur teknik dan produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi. Kepala bagian produksi membawahi:

a. Seksi proses

Tugas seksi Proses:

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

b. Seksi pengendalian

Tugas seksi pengendalian:

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

c. Seksi pengembangan proses

d. Seksi laboratorium

Tugas seksi laboratorium antara lain:

- Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu
- Mengawasi dan menganalisa mutu produk
- Mengawasi hal-hal yang berhubungan dengan buangan produk.
- Membuat laporan berkala pada kepala bagian produksi.



2. Kepala Bagian Teknik

Tugas kepala bagian teknik antara lain:

- Bertanggung jawab kepada direktur teknik dan produksi dalam bidang peralatan proses dan utilitas
- Mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya

Kepala bagian teknik membawahi :

A. Seksi Pemeliharaan

Tugas seksi pemeliharaan:

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

B. Seksi utilitas

Tugas seksi utilitas:

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

3. Kepala Bagian Pemasaran

Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang penyediaan bahan baku dan pemasaran hasil produksi.

Kepala bagian pemasaran membawahi:

a. Seksi perencanaan

Tugas seksi perencanaan:

- Merencanakan besarnya produksi yang akan dicapai pabrik
- Merencanakan kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu yang akan dibeli



b. Seksi pembelian

Tugas seksi pembelian:

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

c. Seksi pemasaran

Tugas seksi pemasaran:

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

4. Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan

Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang administrasi dan keuangan.

Kepala bagian administrasi dan keuangan membawahi:

a. Seksi administrasi

Tugas seksi admistrasi:

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

b. Seksi kas

Tugas seksi kas:

- Menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan membuat anggaran tentang keuntungan masa depan
- Mengadakan perhitungan tentang gaji dan insentif karyawan



5. Kepala Bagian Umum

Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat, dan keamanan.

Kepala bagian umum membawahi:

A. Seksi personalia

Tugas seksi personalia :

- Membina tenaga kerja dan menciptakan suasana kerja sebaik mungkin antara pekerjaan serta lingkungannya supaya tidak terjadi pemborosan waktu dan biaya
- Mengusahakan disiplin kerja yang tinggi dan menciptakan kondisi kerja tenang dan dinamis
- Membina karier para karyawan dan melaksanakan hal-hal yang berhubungan dengan kesejahteraan karyawan

B. Seksi humas

Tugas seksi humas :

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

C. Seksi keamanan

Tugas seksi keamanan:

- Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas perusahaan
- Mengawasi keluar masuknya orang-orang, baik karyawan maupun bukan karyawan di lingkungan pabrik dan perusahaan



- Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan

D. Seksi komunikasi

Tugas seksi komunikasi :

- Menyelenggarakan semua sistem komunikasi di area pabrik
- Menjalin hubungan dengan penyelenggara telekomunikasi pihak lain

6. Kepala Seksi

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

4.5.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik ethanol ini sistem gaji karyawan berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab, dan keahlian. Pembagian karyawan pabrik ini dibagi menjadi tiga golongan sebagai berikut:

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 oleh direksi tanpa SK dan mendapat upah harian yang dibayar tiap-tiap akhir pekan.



3. Karyawan borongan

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

Tabel Gaji Karyawan Pabrik per Bulan

No	Jabatan	Jumlah	Gaji per bulan
1	Direktur Utama	1	20.000.000
2	Staff Ahli	3	45.000.000
3	Direktur	2	30.000.000
4	Sekretaris	3	6.000.000
5	Ka Bagian	5	60.000.000
6	Seksi Medis	2	8.000.000
7	Ka Seksi	12	102.000.000
8	Ka Shift	26	104.000.000
9	Pegawai Staff I	12	36.000.000
10	Pegawai Staff II	10	25.000.000
11	Operator	56	105.000.000
12	Security	12	24.600.000
13	Cleaning Service	8	6.400.000
14	Sopir	6	6.000.000
Total		159	580.000.000

4.5.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik ethanol direncanakan beroperasi selama 330 hari dalam setahun dan 24 jam sehari. Sisa hari yang bukan hari libur digunakan untuk perbaikan atau perawatan dan shut down, sedangkan pembagian jam kerja karyawan pada pabrik ini terbagi menjadi dua bagian yaitu:

4.5.6 Karyawan non Shift

Karyawan non shift adalah karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. Yang termasuk karyawan non shift adalah direktur, staff ahli, kepala bagian, kepala seksi, dan bagian administrasi.



4.57 Karyawan shift

Karyawan shift adalah karyawan yang langsung menangani proses produksi atau mengatur bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan keamanan dan keamanan produksi. Yang termasuk karyawan shift adalah operator produksi, sebagian dari bagian teknik, bagian gudang, bagian keamanan, dan bagian-bagian yang harus selalu siaga untuk menjaga keselamatan dan keamanan pabrik. Para karyawan shift bekerja secara bergantian sehari semalam

Untuk karyawan shift ini dibagi dalam 4 regu dimana 3 regu bekerja dan 1 regu istirahat dan dikenakan secara bergantian. Tiap regu akan mendapat giliran 3 hari kerja dan 1 hari libur tiap-tiap shift dan masuk dan masuk lagi untuk shift berikutnya.

4.5.6 Pembagian Jabatan

- | | | |
|---------------------------------|---|----------------------|
| 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 |
| 6. Kepala bagian keuangan | : | Sarjana Ekonomi |
| 7. Kepala bagian pemasaran | : | Sarjana Ekonomi |
| 8. Kepala bagian umum | : | Sarjana Hukum |
| 9. Kepala sift | : | Diploma-3 |
| 10. Pegawai Staff | : | Diploma-3 |
| 11. Operator | : | Diploma-3 |
| 12. Security | : | SLTA |
| 13. Cleaning Service | : | SLTP |



4.5.6 Perincian Jumlah Karyawan

Tabel Perincian Jumlah Karyawan

No	Jabatan	Jumlah
1	Direktur utama	1
2	Direktur teknik dan produksi	1
3	Direktur keuangan dan umum	1
4	Staff ahli	3
5	Sekretaris	3
6	Kepala bagian pemasaran	1
7	Kepala bagian keuangan	1
8	Kepala bagian teknik	1
9	Kepala bagian produksi	1
10	Kepala bagian umum	1
11	Kepala seksi humas	1
12	Kepala seksi keamanan	1
13	Kepala seksi pembelian	1
14	Kepala seksi pemasaran	1
15	Kepala seksi administrasi	1
16	Kepala seksi kas	1
17	Kepala seksi proses	1
18	Kepala seksi pengendalian	1
19	Kepala seksi laboratorium	1
20	Kepala seksi utilitas	1
21	Kepala seksi personalia	1
22	Karyawan personalia	4
23	Karyawan humas	2
24	Karyawan keamanan	6
25	Karyawan pembeli	4
26	Karyawan pemasaran	6
27	Karyawan administrasi	4
28	Karyawan kas	2
29	Karyawan pengendali	8
30	Karyawan laboratorium	10
31	Karyawan utilitas	11
32	Karyawan research and development	3
33	Karyawan proses	50
34	Kepala regu	12
35	Pesuruh dan cleaning service	6
36	Sopir	6
	Jumlah	159



4.5.6 Kesejahteraan Karyawan

Salah satu faktor untuk meningkatkan efektifitas kerja pada perusahaan ini adalah kesejahteraan dari karyawan. Kesejahteraan social yang diberikan oleh perusahaan kepada karyawan berupa:

1. Tunjangan

- Tunjangan berupa gaji pokok yang diberikan berdasarkan golongan karyawan yang bersangkutan.
- Tunjangan jabatan yang diberikan berdasarkan jabatan yang dipegang oleh karyawan.
- Tunjangan lembur yang diberikan kepada karyawan yang bekerja diluar jam kerja berdasarkan jumlah jam kerja.

2. Cuti

- Cuti tahunan diberikan selama 12 hari jam kerja dalam 1 tahun
- Cuti sakit diberikan kepada setiap karyawan yang menderita sakit berdasarkan keterangan dokter.

3. Pakaian kerja

- Pakaian diberikan kepada setiap karyawan sejumlah 3 pasang untuk setiap tahunnya.

4. Pengobatan

- Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang diakibatkan kecelakaan kerja ditanggung perusahaan sesuai dengan undang-undang yang berlaku.



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

5. Asuransi

- Bagi karyawan yang bekerja di perusahaan ini didaftarkan sebagai salah satu peserta asuransi seperti JAMSOSTEK.

4.6 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak. Untuk itu pada perancangan pabrik *Ethanol* 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* dari Majalah "*Chemical Engineering*".

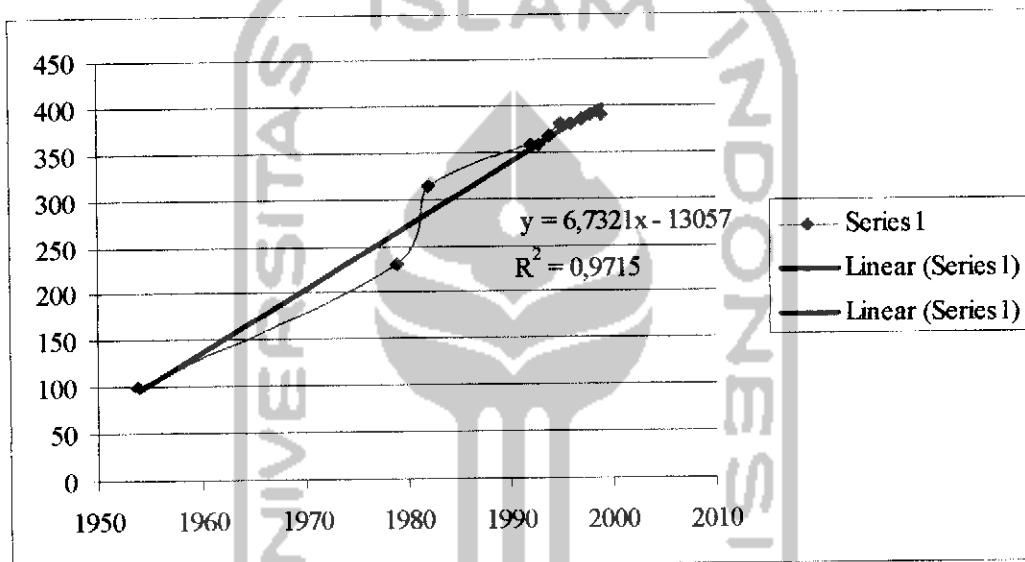
Table Indeks Harga Alat Pada Berbagai Tahun

Tahun	X (Tahun)	Y (Index)
-1	-2	-3
1954	1	100
1979	2	230
1982	3	315
1992	4	358,2
1993	5	359
1994	6	368.1



1995	7	381,1
1996	8	381,7
1997	9	386,5
1998	10	389,5
1999	11	390,6
2003	12	427,3963
2010	13	474,521

(Sumber: majalah "Chemical Engineering", Juli 2001)



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 Peter & Timmerhause 2th edition, halaman 170

4.6.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas Produksi	= 10.000 ton/tahun
Satu tahun operasi	= 330 hari
Umur pabrik	= 10 tahun
Pabrik didirikan	= 2010
Kurs mata uang	= 1 US\$ = Rp 10.000 (KR, 20 Juli 2006)

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:

- Fixed Capital Investment* adalah investasi untuk mendirikan fasilitas produksi dan pembuatannya.
- 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.
- d. *General Expenses* atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

4.6.3.2 General Expense

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

4.6.3 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.

4.6.3.1 Percent Return of Investment (ROI)

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

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



FCI = *Fixed Capital Investment*

4.6.3.2 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.

4.6.3.3 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*).

4.6.3.4 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.

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

Dengan:

Fa = *Annual Fixed Expense*

Ra = *Annual Regulated Expense*

Va = *Annual Variabel Expense*

Sa = *Annual Sales Value Expense*



4.6.3.5 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*.

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

4.6.4 Hasil Perhitungan

4.6.4.1 Penentuan Total Capital Investment (TCI)

A. Modal Tetap (Fixed Capital Investment)

Tabel *Fixed Capital Investment*

No	Type of Capital Investment	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Delivered Equipment</i>	2.839.522,30	-
2	<i>Equipment Instalation</i>	-	588.555.531,429
3	<i>Piping</i>	-	680.517.333,214
4	<i>Instrumentation</i>	-	55.177.081,071
5	<i>Insulation</i>	-	91.961.801,786
6	<i>Electrical</i>	-	91.961.801,786
7	<i>Buildings</i>	-	18.840.000.000
8	<i>Land and Yard Improvement</i>		16.000.000.000
No	Type of Capital Investment	US \$	Rupiah (Rp)
9	<i>Utilities</i>		964.134.519,91
	<i>Physical Plant Cost</i>	6.483.672,04	40.184.383.933,86
10	<i>Engineering and Construction</i>	1.296.734,41	8.036.876.786,77
	<i>Direct Plant Cost</i>	7.780.406,44	48.221.260.720,63
No	Type of Capital Investment	US \$	Rupiah (Rp)
11	<i>Contractor's Fee</i>	311.216,26	1.928.850.428,83
12	<i>Contingency</i>	1.945.101,61	12.055.315.180,16
	<i>Fixed Capital</i>	26,954,052.60	99.662.653.417.85

Kurs mata uang : \$ 1 = Rp. 10.000,00

Total Fixed Capital Investment dalam rupiah

= Rp. 62.205.426.329,61 + Rp. 38.230.868.257

= Rp. 100.436.294.586,61



4.6.4.2 Modal Kerja (Working Capital)

Tabel 4.11. Working Capital

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	-	9.290.465.730
2	<i>In Process Inventory</i>	-	208.462.326
3	<i>Product Inventory</i>	-	1.433.178.489
4	<i>Extended Credit</i>	-	15.833.333.802
5	<i>Available Cash</i>	-	11.465.427.910
	Total Working Capital	-	38.230.868.257

Sehingga Total Working Capital :

= Rp. 62.205.426.329,61 + Rp. 38.230.868.257

= Rp. 100.436.294.586,61

4.6.4.3 Biaya Produksi Total (Total Production Cost)

A. Manufacturing Cost

Tabel 4.12. Manufacturing Cost

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	<i>Raw Materials</i>	-	4000
2	<i>Labor Cost</i>	-	6.660.000.000
3	<i>Supervision</i>	-	666.000.000
4	<i>Maintenance</i>	-	1.244.108.527
5	<i>Plant Supplies</i>	-	186.616.279
6	<i>Royalties and Patents</i>	-	1.900.000.056
7	<i>Utilities</i>	-	11.617.744.343
	Direct Manufacturing Cost	-	124.469.592.234,82
1	<i>Payroll and Overhead</i>	-	999.000.000
2	<i>Laboratory</i>	-	666.000.000
3	<i>Plant Overhead</i>	-	3.330.000.000
4	<i>Packaging and Shipping</i>	-	1.900.000.056,240
	Indirect Manufacturing Cost	-	6.895.000.056,24
1	<i>Depreciation</i>	-	4.976.434.106,37
2	<i>Property Taxes</i>	-	622.054.263,30
3	<i>Insurance</i>	-	622.054.263,30
	Fixed Manufacturing Cost	-	6.220.542.632,96
	Total Manufacturing Cost	-	137.585.134.924,02



Sehingga Total Manufacturing Cost :

$$= \text{Rp.} 124.469.592.234,82 + \text{Rp.} 6.895.000.056,24 + \text{Rp.} 6.220.542.632,96$$

$$= \text{Rp.} 137.585.134.924,02$$

B. General Expense

Tabel 4.13. General Expense

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Administration	-	5.700.000.168,720
2	Sales	-	9.500.000.281,200
No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
3	Research	-	6.650.000.196,840
4	Finance	-	11.339.539.841,17
General expense		-	33.189.540.487,93

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Produksi} &= \text{TMC} + \text{GE} \\ &= \text{Rp} 170.774.675.411,95 \end{aligned}$$

4.6.4.4 Keuntungan (Profit)

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

Harga Jual Produk Seluruhnya (Sa)

$$\text{Total Penjualan Produk} = \text{Rp.} 190.000.005.624$$

$$\text{Total Biaya Produksi} = \text{Rp.} 170.774.675.411,95$$

Pajak keuntungan sebesar 50%.

$$\text{Keuntungan Sebelum Pajak} = \text{Rp.} 19.225.330.212,05$$

$$\text{Keuntungan Setelah Pajak} = \text{Rp.} 9.612.665.106,02$$

4.6.4.5 Analisa Kelayakan

1. Persent Return of Investment (ROI)

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



- ◆ ROI sebelum Pajak = 30,91 %
- ◆ ROI setelah Pajak = 15,45 %

2. Pay Out Time (POT)

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

- POT sebelum Pajak = 2,57 tahun
- POT setelah Pajak = 4,26 tahun

3. Break Even Point (BEP)

$$\text{Fixed Manufacturing Cost (Fa)} = \text{Rp. } 6.220.542.632,96$$

$$\text{Variabel Cost (Va)} = \text{Rp. } 117.612.867.485,48$$

$$\text{Regulated Cost (Ra)} = \text{Rp. } 45.942.265.293,51$$

$$\text{Penjualan Produk (Sa)} = \text{Rp. } 190.000.005.624$$

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

$$BEP = 49,73 \%$$

4. Shut Down Point (SDP)

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

$$SDP = 34,26 \%$$

5. Discounted Cash Flow Rate (DCFR)

$$\text{Umur Pabrik} = 10 \text{ tahun}$$

$$\text{Fixed Capital (FC)} = \text{Rp. } 62.205.426.329,61$$

$$\text{Working Capital (WC)} = \text{Rp. } 38.230.868.257$$

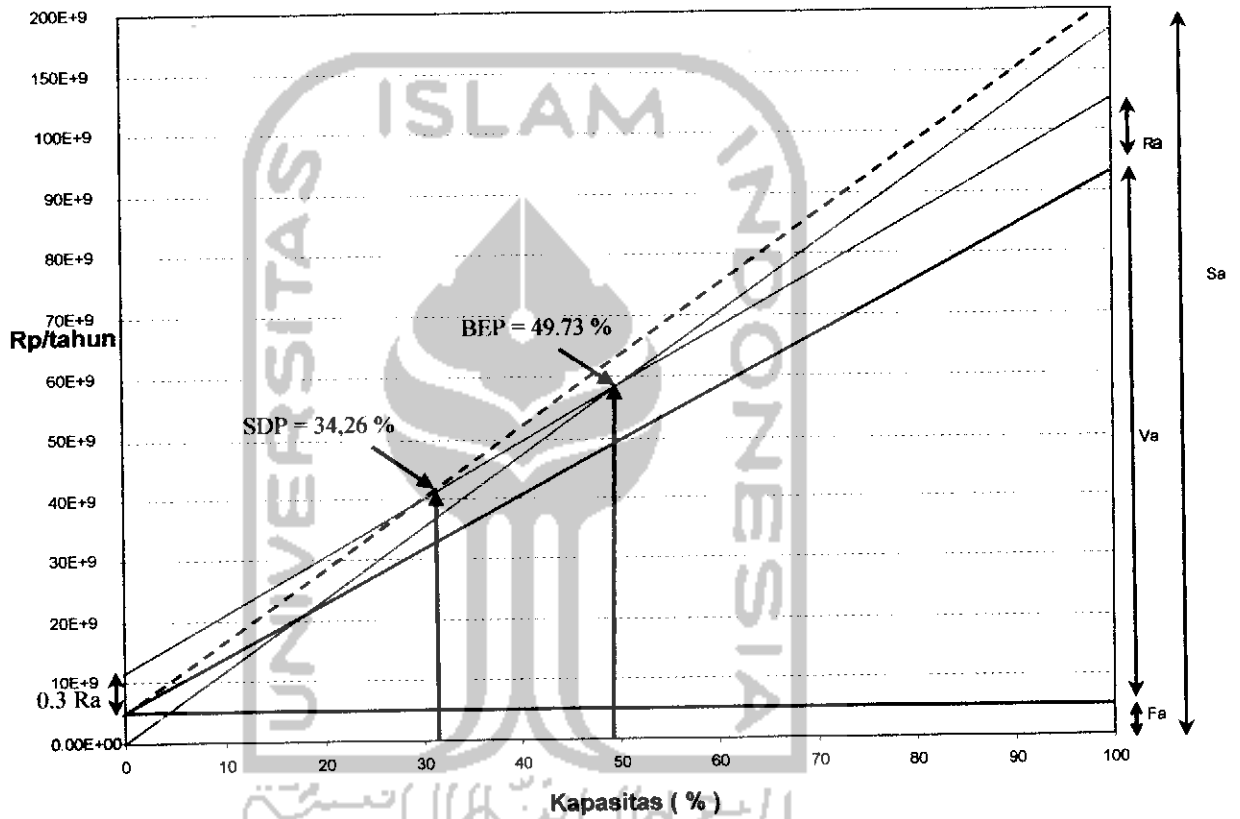
$$\text{Cash Flow (CF)} = \text{Rp. } 25.928.639.053,56$$



Salvage Value (SV) = Rp. 6.220.542.632,961

DCFR = 23,99 %

Bunga Bank rata-rata saat ini = 9 %



Gambar 8 Grafik Total Cost dan Sales pada Berbagai Kapasitas