



## BAB IV

### PERANCANGAN PABRIK

#### 4.1. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik dapat mempengaruhi persaingan dan kelangsungan hidup pabrik tersebut. Penentuan lokasi yang tepat akan memberikan kontribusi yang penting dalam segi teknis maupun ekonomis. Pabrik Butil Etanoat direncanakan dibangun di daerah Gresik, Jawa Timur. Pertimbangan yang diambil adalah :

##### a. Bahan Baku

Dekat dan mudahnya bahan baku didapat :

PT. Indo Acidatama : Asam Asetat

Ketersediaan : 33.000 ton per tahun  
( Aciditama.COM ).

PT. Petrokimia Gresik : Asam Sulfat

Ketersediaan : 600.000 ton per tahun  
( Petrokimia Gresik.COM ).

PT. Petrokimia Gresik : Butanol

##### b. Transportasi

Transportasi di Gresik memiliki sarana yang memadai. Dengan adanya transportasi ini bahan baku ke pabrik dan pengiriman produk ke pasaran menjadi lebih lancar baik dari darat dan laut. Dipilih Gresik karena untuk sistem pengangkutan bahan baku dan produk mudah, karena lokasi pabrik



dekat dengan pelabuhan serta transportasi darat dan jalur kereta api yang relative lancar. Dengan adanya pelabuhan (Pelabuhan Tanjung Perak) yang cukup memadai untuk pemasaran di lain pulau maupun untuk ekspor.

c. Utilitas

Dalam utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar dan listrik maka kebutuhan tersebut di harapkan dapat dipenuhi dengan mudah. Untuk kebutuhan air, berdasarkan survey di daerah Gresik, Jawa Timur bahwa didaerah ini terdapat air sungai yang tidak jauh dari lokasi pabrik. Sedangkan untuk pemenuhan kebutuhan listrik, berasal dari PLTN dan digunakan generator (apabila listrik mati) yang mampu menyuplai kebutuhan listrik pada pabrik ini.

d. Tersedia tenaga kerja setempat yang banyak

Tenaga kerja merupakan modal untuk pendirian suatu pabrik. Dengan didirikannya pabrik di Gresik ini diharapkan akan dapat menyerap tenaga kerja potensial yang cukup banyak didaerah tersebut. Penyediaan tenaga kerja di pulau Jawa tidak sulit karena dari tahun ke tahun angka tenaga kerja semakin bertambah, dengan mengikuti otonomi daerah maka tenaga terampil dan terdidik dikhususkan pada anak daerah yang telah lulus studi dari sekolah-sekolah kejuruan, akademi serta perguruan tinggi, sehingga dapat mengikuti kemajuan teknologi.



e. Pemasaran

Besar kecilnya pangsa pasar yang dikuasai oleh suatu perusahaan akan mempengaruhi perkembangan pabrik dimasa yang akan datang. Hasil dari pabrik Butil Asetat merupakan bahan baku dari beberapa industri yang dekat dengan pulau Jawa sehingga memudahkan pemasarannya baik untuk memenuhi permintaan dalam negeri dan untuk diekspor.

Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut di atas maka daerah Gresik, Jawa Timur diusulkan sebagai lokasi pabrik.

#### 4.2. Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik merupakan suatu pengaturan yang optimal dari fasilitas dalam pabrik. Tata letak yang sangat penting dalam mendapatkan efisiensi, keselamatan dan kelancaran dari para pekerja serta proses.

Dalam melakukan tata letak pabrik, tujuan yang hendak dicapai :

- a. Mempermudah arus masuk dan keluar area pabrik
- b. Proses pengolahan bahan baku menjadi produk lebih efisien.
- c. Mempermudah penanggulangan bahaya yang mungkin terjadi seperti kebakaran, ledakan dan lain-lain.
- d. Mencegah terjadinya polusi.
- e. Mempermudah pemasangan, pemeliharaan dan perbaikan.
- f. Menekan biaya produksi serendah mungkin dengan hasil yang maksimum.



Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan tata letak pabrik adalah:

- a. Pabrik Butil Etanoat ini merupakan pabrik baru sehingga dalam menentukan *lay out* tidak dibatasi bangunan yang sudah ada.
- b. Untuk mengantisipasi bertambahnya produksi diperlukan areal perluasan pabrik yang tidak jauh dari proses yang lama.
- c. Faktor keamanan terutama bahaya kebakaran. Dalam perancangan *lay out* selalu diusahakan memisahkan sumber api dan sumber panas dari bahan yang mudah meledak. Unit-unit yang ada dikelompokkan agar memudahkan pengalokasian bahaya kebakaran yang mungkin terjadi.
- d. Sistem konstruksi yang direncanakan adalah *outdoor* untuk menekan biaya bangunan gedung, sedangkan jalannya proses dalam pabrik tidak dipengaruhi oleh perubahan musim.
- e. Fasilitas untuk karyawan seperti masjid, kantin, parkir dan sebagainya diletakkan strategis sehingga tidak mengganggu jalannya proses.
- f. Jarak antar pompa dan peralatan proses harus diperhitungkan agar tidak mengalami kesulitan dalam melakukan pemeliharaan dan perbaikan.
- g. Disediakan tempat untuk pembersihan alat agar tidak mengganggu peralatan lain.
- h. Jarak antar unit yang satu dengan yang lain diatur sehingga tidak saling mengganggu.
- i. Alat kontrol supaya diletakkan pada posisi yang mudah diawasi operator.



Secara garis besar *lay out* dapat dibagi menjadi beberapa daerah utama, yaitu:

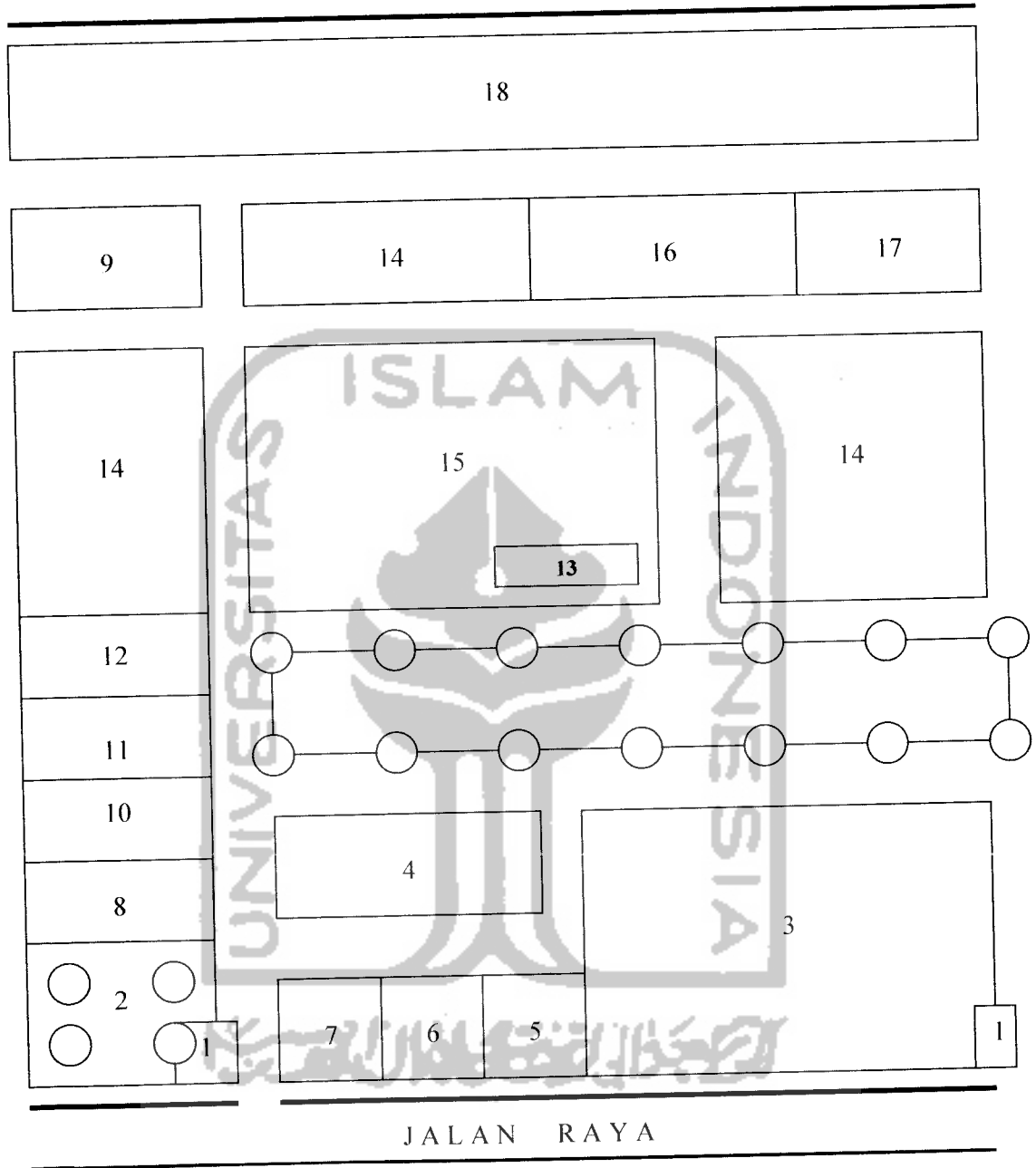
- a. Daerah administrasi / perkantoran, laboratorium dan ruang kontrol  
Daerah administrasi / perkantoran merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi. Laboratorium dan ruang kontrol sebagai pusat pengendalian proses, kualitas dan kuantitas bahan yang akan diproses serta produk yang akan dijual.
- b. Daerah proses  
Merupakan daerah tempat dimana alat-alat proses diletakkan dan tempat proses berlangsung.
- c. Daerah pergudangan umum, fasilitas karyawan, bengkel dan garasi.
- d. Daerah utilitas  
Merupakan daerah dimana kegiatan penyediaan air dan listrik dipusatkan.

Bangunan-bangunan yang ada di lokasi pabrik adalah :

Susunan tata letak pabrik ini harus memungkinkan adanya distribusi bahan-bahan dengan baik, cepat, dan efisien. Pabrik Butil Etanoat akan didirikan di atas tanah seluas 23060 m<sup>2</sup>.



TAMAN



Gambar.1. Tata Letak Pabrik

Skala 1:77000



**Keterangan:**

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| 1. Pos Jaga          | 10. Gudang                 |
| 2. Area Parkir       | 11. Bengkel                |
| 3. Kantor            | 12. Pemadam Kebakaran      |
| 4. Gedung Serbaguna  | 13. Ruang Kontrol          |
| 5. Perpustakaan      | 14. Area Tangki            |
| 6. Tempat Ibadah     | 15. Area Proses Produksi   |
| 7. Kantin & koperasi | 16. Area Utilitas          |
| 8. Poliklinik        | 17. Area Pengolahan Limbah |
| 9. Laboratorium      | 18. Area Perluasan Pabrik  |

**4.3. Tata Letak Mesin / Alat Proses**

Dalam merancang *lay out* peralatan proses pada Pabrik Butil Etanoat ini ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu :

a. Aliran bahan baku dan produk

Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan yang ekonomis dan menunjang kelancaran serta keamanan produksi. Perlu diperhatikan elevasi dari pipa, untuk pipa diatas tanah perlu dipasang pada ketinggian 3 meter atau lebih sedangkan untuk pemipaan pada permukaan tanah diatur sedemikian rupa sehingga tidak mengganggu lalu lintas pekerja.

b. Aliran udara

Aliran udara didalam dan sekitar area proses sangat penting untuk diperhatikan guna menghindari stagnasi udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan penumpukan atau akumulasi bahan kimia yang



berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan pekerja.  
Disamping itu perlu diperhatikan arah hembusan angin.

c. Cahaya

Penerangan seluruh pabrik harus memadai dan pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau beresiko tinggi perlu diberikan penerangan tambahan.

d. Lalu lintas pekerja

Kelancaran lalu lintas pekerja yang baik ditandai dengan keleluasaan para pekerja untuk mencapai seluruh alat proses dengan cepat dan mudah, hal ini memudahkan bila terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki. Disamping itu merupakan fungsi keamanan.

e. Pertimbangan ekonomi

Prinsip ekonomi mengacu pada penekanan biaya operasi terhadap tata letak peralatan pabrik, sehingga proses penyusunan lay out pabrik perlu dilakukan secara strategis dan optimal.

f. Jarak antar alat proses

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

g. 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 produk 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-tiap alat meliputi :

a) *Over head* 1 x 1 tahun

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

b) *Repairing*

Merupakan kegiatan *maintenance* yang bersifat memperbaiki bagian-bagian alat. Hal ini biasanya dilakukan setelah pemeriksaan.



Faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance* :

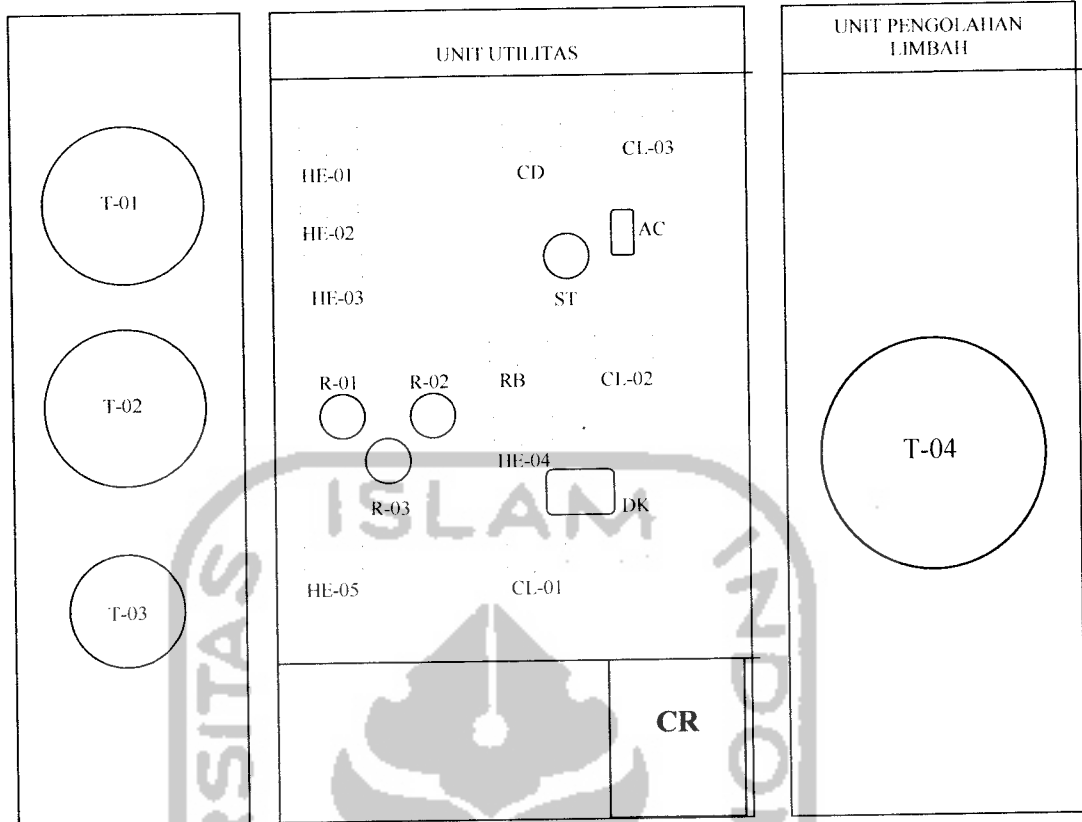
- Umur alat

Semakin tua umur alat maka 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.

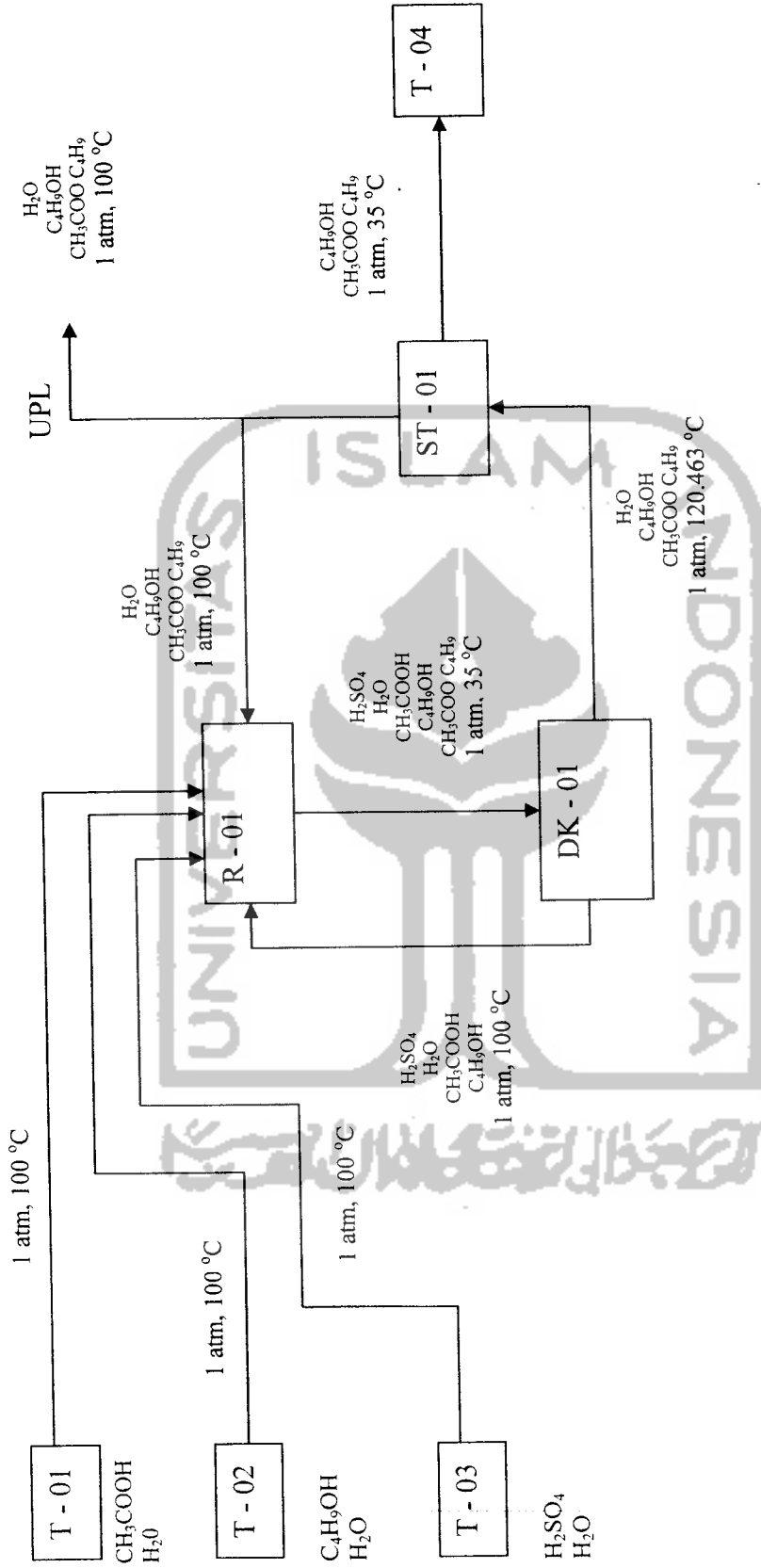




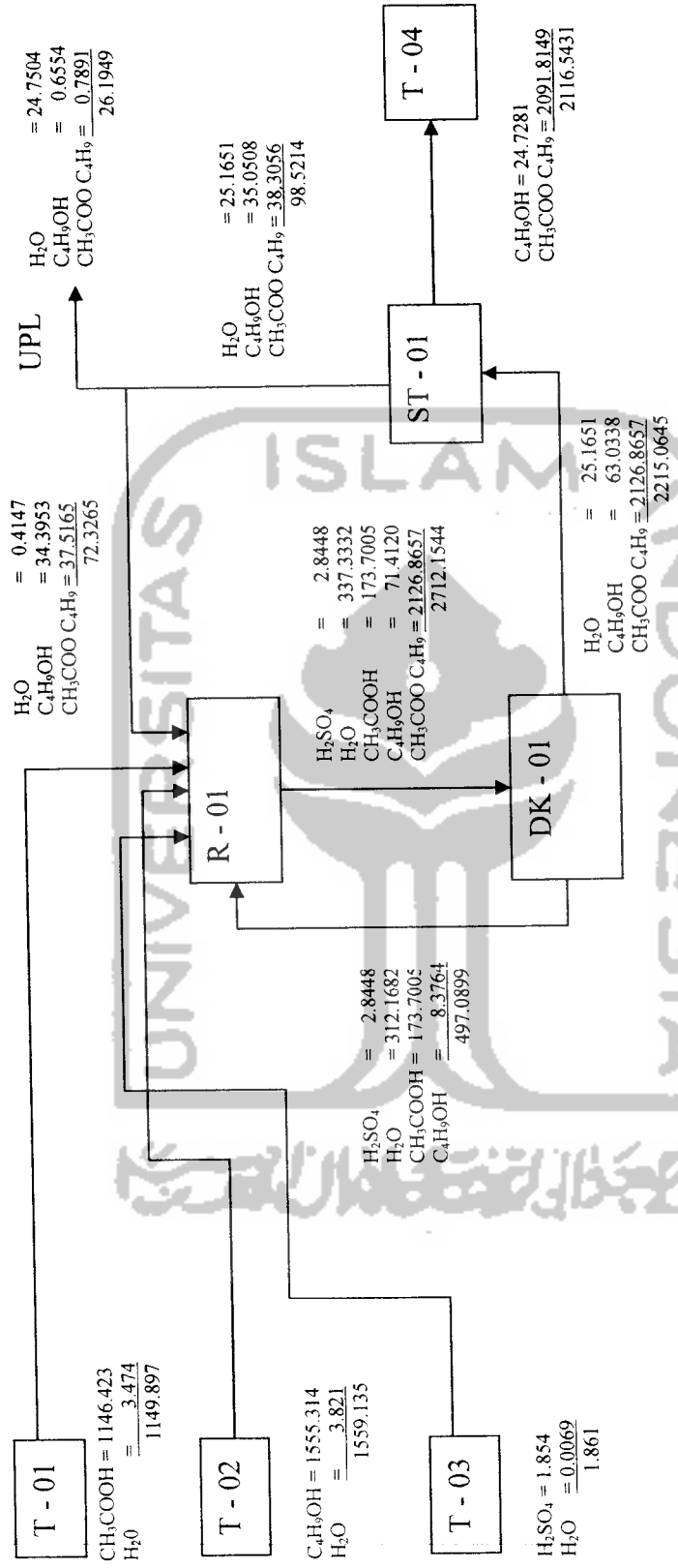
**Gambar. 2. Tata Letak Alat Proses**  
Skala 1:1283333

**Keterangan:**

- |     |               |    |                |
|-----|---------------|----|----------------|
| R   | : Reaktor     | CL | : Cooler       |
| D   | : Dekanter    | T  | : Tangki       |
| ST  | : Stripper    | RB | : Reboiler     |
| ACC | : Accumulator | CD | : Condensor    |
| HE  | : Heater      | CR | : Control Room |



Gambar 2. Diagram Alir Kuantitatif



Keterangan :  
Satuan dalam Kg/jam

Gambar 1. Diagram Alir Kuantitatif



#### 4.5. Pelayanan Teknik (*Utilitas*)

Unit utilitas merupakan unit pendukung dalam penyediaan air, steam listrik dan bahan bakar. Keberadaan unit ini sangat penting dan harus ada.

##### 4.5.1. Unit Pengadaan dan Pengolahan Air

Dalam memenuhi kebutuhan air suatu industri, pada umumnya menggunakan air sungai, air sumur, air danau, maupun air laut sebagai sumber untuk mendapatkan air. Dalam perancangan pabrik Butil Etanoat ini air yang digunakan berdasarkan air sungai yang terdekat dengan lokasi pabrik. Adapun pertimbangan dalam menggunakan air sungai adalah :

- a. Air sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi, sehingga kendala kekurangan air dapat dihindari.
- b. Pengolahan air sungai relatif lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan relatif murah jika dibandingkan dengan proses pengolahan sumber air yang lain.

Adapun air yang digunakan meliputi air pendingin, air proses, air umpan boiler, air sanitasi dan air untuk kebutuhan yang lainnya.

##### a. Air pendingin

Pada umumnya digunakan air sebagai media pendingin. Hal ini dikarenakan faktor-faktor sebagai berikut:

- Air mudah diperoleh dalam jumlah yang besar
- Mudah dalam pengaturan dan pengolahannya
- Dapat menyerap panas yang tinggi persatuan volume



- Tidak mudah menyusut secara berarti dengan adanya perubahan temperatur dingin.

Air pendingin juga sebaiknya mempunyai sifat-sifat yang tidak korosif, tidak menimbulkan kerak dan tidak mengandung mikroorganisme yang dapat menimbulkan lumut. Untuk mengatasinya maka kedalam air pendingin diinjeksikan bahan-bahan kimia sebagai berikut:

- Phosphat, untuk mencegah timbulnya kerak
- Klorin, membunuh mikroorganisme
- Zat dispersan, mencegah terjadinya penggumpalan

b. Air umpan Boiler

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan reboiler adalah :

- Zat yang menyebabkan korosi

Korosi disebabkan karena air mengandung larutan-larutan asam, gas-gas terlarut seperti  $O_2$ ,  $CO_3$ ,  $H_2S$  yang masuk ke badan air.

- Zat yang menyebabkan kerak

Pembentukan kerak disebabkan karena suhu tinggi dan kesadahan yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silikat. Dan biasanya air yang diperoleh dari proses pemanasan bisa menyebabkan kerak pada boiler karena adanya zat-zat organik, anorganik dan zat-zat yang tidak larut dalam jumlah besar.

Adapun unit pengolahan air umpan boiler, meliputi:

a) Unit Demineralisasi Air

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung dalam air seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  dan lain-lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan boiler.

b) Unit Deaerator

Air yang telah mengalami demineralisasi masih mengandung gas-gas terlarut terutama  $\text{O}_2$  dan  $\text{CO}_2$ . Gas tersebut dahulu dihilangkan karena dapat menimbulkan korosi. Unit deaerator diinjeksikan bahan kimia berupa hidrazin yang berfungsi menghilangkan sisa-sisa gas yang terlarut terutama oksigen sehingga tidak terjadi korosi.

c) Unit Pendingin

Air pendingin yang digunakan dalam proses sehari-hari berasal dari air pendingin yang telah digunakan dalam pabrik yang kemudian didinginkan pada *Cooling Tower*. Kehilangan air karena penguapan, terbawa tetesan oleh udara maupun dilakukannya *Blown Down* di *Cooling Tower* diganti dengan air yang disediakan oleh tangki penyaring air.

c. Air sanitasi

Air sanitasi digunakan untuk kebutuhan air minum, laboratorium, kantor dan perumahan. Adapun syarat air sanitasi meliputi :

a) Syarat Fisik

- Suhu dibawah suhu udara luar





- Warna jernih
  - Tidak mempunyai rasa
  - Tidak berbau
- b) Syarat Kimia
- Tidak mengandung zat organik maupun anorganik
  - Tidak beracun
- c) Syarat Bakteriologis
- Tidak mengandung bakteri-bakteri terutama bakteri yang pathogen

Dalam perancangan pabrik Butil Etanoat ini kebutuhan air diambil dari air sungai yang terdekat dengan pabrik. Adapun tahapan-tahapan proses pengolahan air yang dilakukan meliputi :

a. Penghisapan

Pengambilan air dari sungai dilakukan dengan cara pemompaan yang secara langsung dimasukkan kedalam bak pengendapan awal.

b. Pengendapan (sanitasi)

Kotoran kasar yang terdapat dalam air akan mengalami pengendapan yang terjadi karena gravitasi.

c. Penyaringan (*screening*)

Penyaringan dilakukan agar kotoran-kotoran yang bersifat kasar atau besar tidak terikut ke sistem pengolahan air. Maka pada sisi isap pompa dipasang saringan yang dilengkapi dengan fasilitas pembilas apabila saringan kotor.



d. Koagulasi

Koagulasi merupakan proses penggumpalan akibat penambahan zat kimia atau bahan koagulan ke dalam air. Koagulan yang digunakan biasanya adalah tawas atau Aluminium Sulfat, yang merupakan garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat, sehingga dalam air yang mempunyai suasana basa akan mudah terhidrolisa. Untuk memperoleh sifat alkalis agar proses flokulasi dapat berjalan efektif, sering ditambahkan kapur kedalam air. Selain itu kapur juga berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan kesadahan karbonat ke dalam air untuk membuat suasana basa sehingga mempermudah penggumpalan.

**Perhitungan Kebutuhan Air**

A. Kebutuhan Air Pendingin

**Table 4.5.1.1 Kebutuhan Air Pendingin**

No	Nama Alat	Kebutuhan Air (Kg/jam)
1	Cooler-01	2811.1899
2	Cooler-02	3288.4434
3	Cooler-03	7.3135
4	Condensor	1167.1496
Jumlah		<b>7274.0963</b>



Air pendingin yang telah digunakan dapat dimanfaatkan kembali setelah didinginkan dalam Cooling Tower. Selama operasi pasti ada kemungkinan terdapat kebocoran, sehingga perlu adanya Make-up air 20 %

$$\begin{aligned} \text{Maka make-up air pendingin} &= 20 \% \times 7274.0963 \text{ kg/jam} \\ &= 1454.8193 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

#### B. Kebutuhan Air Pembangkit Steam

Untuk penyediaan steam pada pabrik Butil Asetat ini harus dilakukan proses demineralisasi dan deaerasi untuk menghilangkan larutan dan asam yang merusak steel dan juga dapat melepaskan gas-gas yang larut dalam air.

**Table 4.5.1.2 Kebutuhan Steam**

No	Nama Alat	Kebutuhan Steam (Kg/jam)
1	Reaktor -01	546.8468
2	Reaktor -02	530.4871
3	Reaktor-03	524.8486
4	Heater-01	81.3988
5	Heater-02	135.1016
6	Heater-03	0.6740
7	Heater-04	70.0229
8	Heater-05	98.1162
9	Reboiler	172.4475
Jumlah		<b>2159.9436</b>



Steam yang hilang = 20 %  
Make-up steam = 20 % × 2159.9436 Kg/jam  
= 431.9887 Kg/jam

### C. Kebutuhan Air Perkantoran dan Rumah Tangga

Dianggap 1 orang membutuhkan = 150 liter/hari  
Jumlah karyawan + Keluarga = ± 500 orang

**Table 4.5.1.3 Kebutuhan Air Kantor**

No	Penggunaan	Kebutuhan (Kg/jam)
1	Karyawan	3125
2	Laboratorium	20.8333
3	Bengkel, pembersihan, pemeliharaan taman, mushola, kantin, poliklinik	645.8333
Jumlah		<b>3791.6666</b>

Jumlah rumah = 30 rumah  
Jumlah penghuni = 5 orang / rumah  
Kebutuhan air = 0.3500 m<sup>3</sup> / hari / orang  
Total kebutuhan air untuk rumah tangga = 2187.5 kg/jam  
Total kebutuhan air secara kontinyu = 7865.9747 kg/jam  
Diambil angka keamanan 10% = 1,1 x 7865.9747 kg/jam  
= 8652.5721 kg/jam



#### 4.5.2 Alat-alat yang digunakan dalam pengolahan dan pengadaaan air

##### 1. Pompa Utilitas (PU-01)

Kode : PU-01

Fungsi : Mengalirkan air sungai menuju bak pengendap

Tipe : Mixed flow

Jumlah : 1 buah

Bahan pipa : Commercial Steel

Kapasitas : 593.7786 gallon/menit

Dimensi

■ Diameter Luar : 8.63 in

■ Diameter Dalam : 7.98 in

■ *Schedule Number* : 40

■ Luas Penampang : 0.35 ft<sup>2</sup>

■ *Nominal Pipe Size* : 8 in

■ Tenaga Motor : 20 Hp

##### 2. Pompa Utilitas (PU-02)

Kode : PU-02

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

Tipe : Mixed flow

Jumlah : 1 buah

Bahan pipa : Commercial Steel

Kapasitas : 593.7786 gallon/menit



### Dimensi

- Diameter Luar : 8.63 in
- Diameter Dalam : 7.98 in
- *Schedule Number* : 40
- Luas Penampang : 0.35 ft<sup>2</sup>
- *Nominal Pipe Size* : 8 in
- Tenaga Motor : 10 Hp

### 3. Pompa Utilitas (PU-03)

- Kode : PU-03
- Fungsi : Mengalirkan air dari tangki Flokulator (TF-01) menuju Clarifier (CF-01)
- Tipe : Mixed Flow
- Jumlah : 1 buah
- Bahan pipa : Commercial Steel
- Kapasitas : 593.7786 gallon/menit
- Dimensi

- Diameter Luar : 8.63 in
- Diameter Dalam : 7.98 in
- *Schedule Number* : 40
- Luas Penampang : 0.35 ft<sup>2</sup>
- *Nominal Pipe Size* : 8 in
- Tenaga motor : 6 Hp



#### 4. Pompa Utilitas (PU-04)

Kode : PU-04

Fungsi : Mengalirkan air dari Bak Penampung air bersih (BU-03) menuju proses Demoneralisasi untuk kebutuhan kantor dan rumah tangga

Tipe : Mixed flow

Jumlah : 1 buah

Bahan pipa : Commercial Steel

Kapasitas : 1.6037 gallon/menit

Dimensi

- Diameter Luar : 1.05 in
- Diameter Dalam : 0.82 in
- Schedule Number : 40
- Luas Penampang : 0.003 ft<sup>2</sup>
- Nominal Pipe Size : 0.75 in
- Tenaga motor : 0.05 Hp

#### 5. Pompa Utilitas (PU-05)

Kode : PU-05

Fungsi : Mengalirkan air dari Bak Cooling Tower (CT-01) sistem pendingin proses

Tipe : Mixed Flow

Jumlah : 1 buah

Bahan pipa : Commercial Steel

Kapasitas : 511.5944 gallon/menit



### Dimensi

- Diameter Luar : 8.63 in
- Diameter Dalam : 7.98 in
- *Schedule Number* : 40
- Luas Penampang : 0.347 ft<sup>2</sup>
- *Nominal Pipe Size* : 8 in
- Tenaga Motor : 10 Hp

### 6. Pompa Utilitas (PU-06)

- Kode : PU-06
- Fungsi : Mengalirkan air pendingin bebas dari bak penampung menuju cooling tower untuk didinginkan
- Tipe : Mixed Flow
- Jumlah : 1 buah
- Bahan pipa : Commercial Steel
- Kapasitas : 511.5944 gallon/menit
- Dimensi

- Diameter Luar : 8.63 in
- Diameter Dalam : 7.98 in
- *Schedule Number* : 40
- Luas Penampang : 0.347 ft<sup>2</sup>
- *Nominal Pipe Size* : 8 in
- Tenaga Motor : 15 Hp

### 7. Pompa Utilitas (PU-07)





Kode : PU-07

Fungsi : Mengalirkan air dari Kation Exchanger menuju Anion Exchanger

Tipe : Mixed Flow

Jumlah : 1 buah

Bahan pipa : Commercial Steel

Kapasitas : 1.6038 gallon/menit

Dimensi

- Diameter Luar : 1.05 inch
- Diameter Dalam : 0.82 inch
- *Schedule Number* : 40
- Luas Penampang : 0.003 ft<sup>2</sup>
- *Nominal Pipe Size* : 0.75 inch
- Tenaga Motor : 0.02 Hp

8. Pompa Utilitas (PU-08)

Kode : PU-08

Fungsi : Mengalirkan air dari Anion Exchanger menuju Daerator

Tipe : Mixed Flow

Jumlah : 1 buah

Bahan pipa : Commercial Steel

Kapasitas : 1.6038 gallon/menit

Dimensi

- Diameter Luar : 1.05 inch



- Diameter Dalam : 0.82 inch
- *Schedule Number* : 40
- Luas Penampang : 0.003 ft<sup>2</sup>
- *Nominal Pipe Size* : 0.75 inch
- Tenaga Motor : 0.02 Hp

#### 9. Pompa Utilitas (PU-09)

- Kode : PU-09
- Fungsi : Mengalirkan air dari Daerator menuju Boiler
- Tipe : Mixed Flow
- Jumlah : 1 buah
- Bahan pipa : Commercial Steel
- Kapasitas : 1.6038 gallon/menit
- Dimensi
- Diameter Luar : 1.05 inch
  - Diameter Dalam : 0.82 inch
  - *Schedule Number* : 40
  - Luas Penampang : 0.003 ft<sup>2</sup>
  - *Nominal Pipe Size* : 0.75 inch
  - Tenaga Motor : 0.03 Hp

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

- Kode : BU-01
- Fungsi : Mengendapkan partikel - partikel berat berupa lumpur dan kotoran air sungai.



Jenis : Bak Empat Persegi Panjang

Jumlah : 1 buah

Volume : 41.5323 m<sup>3</sup>

Bahan : Beton Bertulang

Dimensi

▪ Panjang : 4.5570 m

▪ Lebar : 2.2785 m

▪ Tinggi : 3.0000 m

#### 11. Bak Flokulator (FU)

Kode : FU

Fungsi : mengendapkan kotoran yang berupa dispersi koloid di bak penampungan awal

Jenis : Bak silinder tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 10.3831 m<sup>3</sup>

Dimensi

▪ Diameter : 2.3649 m

▪ Tinggi : 2.3649 m

▪ Jenis pengaduk : Marine propeler 3 blade

▪ Power pengaduk : 1 HP

#### 12. Bak Clarifier (CF)

Kode : CF

Fungsi : Mengendapkan gumpalan -gumpalan kotoran dari bak koagulasi



Jenis : Bak Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 10.3831 m<sup>3</sup>

Dimensi

▪ Diameter : 2.3649 m

▪ Tinggi : 3.1532 m

### 13. Bak Saringan Pasir (SP)

Kode : SP

Fungsi : Menyaring koloid-koloid yang belum terendapkan diClarifier.

Jenis : Bak Empat Persegi Panjang

Jumlah : 1 buah

Volume : 0.0954 m<sup>3</sup>

Bahan : Beton Bertulang

Dimensi

▪ Panjang : 0.4858 m

▪ Lebar : 0.4858 m

▪ Tinggi : 0.4044 m

### 14. Bak Penampung Air Bersih (BU-03)

Kode : BU-03

Fungsi : Menampung air yang keluar dari bak saringan pasir untuk dialirkan ke tangki demineralisasi.

Jenis : Bak Empat Persegi Panjang



Jumlah : 1 buah  
Volume : 124.5970 m<sup>3</sup>  
Bahan : Beton Bertulang  
Dimensi

- Panjang : 7.8929 m
- Lebar : 3.9465 m
- Tinggi : 4 m

15. Bak penampung Air kantor dan Rumah tangga (Sanitasi)

Kode : BU-04  
Fungsi : Menampung air untuk keperluan kantor dan rumah tangga.  
Jenis : Bak Empat Persegi Panjang  
Jumlah : 1 buah  
Volume : 54.6 m<sup>3</sup>  
Bahan : Beton Bertulang  
Dimensi

- Panjang : 6.0332 m
- Lebar : 3.0166 m
- Tinggi : 4 m

16. Bak penampung Air Pendingin (BU-05)

Kode : BU-05  
Fungsi : Menampung air dari cooling tower sebagai air pendingin untuk kemudian disirkulasikan ke alat-alat proses..



Jenis : Bak Empat Persegi Panjang

Jumlah : 1 buah

Volume : 3.4916 m<sup>3</sup>

Dimensi

▪ Panjang : 1.3213 m

▪ Lebar : 0.6606 m

▪ Tinggi : 4 m

#### 17. Cooling Tower (CTU)

Kode : CTU

Fungsi : Mendinginkan air pendingin dari suhu 104°F menjadi 86°F.

Jenis : Cooling tower induced draft

Jumlah : 1 buah

Ground Area : 0.1587 m<sup>3</sup>

Dimensi

▪ Panjang : 0.3984 m

▪ Lebar : 0.3984 m

▪ Tinggi : 3.5475 m

#### 18. Blower Cooling Tower (BCTU)

Kode : (BCTU)

Fungsi : Menghisap udara sekeliling untuk dikontakkan dengan air yang akan didinginkan.

Kebutuhan Udara : 2.5960 ft<sup>3</sup>/min



Jumlah : 1 buah

Power : 0.5 HP

#### 19. Tangki Kation Exchanger (KEU)

Kode : KEU

Fungsi : Menghilangkan kesadahan air yang disebabkan oleh kation-kation seperti Ca dan Mg.

Jenis : Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0.0628 m<sup>3</sup>

Dimensi

■ Diameter : 0.2122 m

■ Tinggi : 1.778 m

■ Tebal Tangki : 0.0033 m

#### 20. Tangki Anion Exchanger (AEU)

Kode : AEU

Fungsi : Menghilangkan kesadahan air dengan cara mengikat ion dengan zeolit ( kation exchanger ) dan R-NH<sub>2</sub> ( anion exchanger )

Jenis : Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0.1122 m<sup>3</sup>

Dimensi

■ Diameter : 0.2739 m



- Tinggi : 1.905 m
- Tebal Tangki : 0.0034 m

#### 21. Tangki Deaerator (DAU)

Kode : DAU

Fungsi : Menghilangkan gas-gas yang terlarut dalam air pembangkit steam untuk mencegah terjadinya korosi.

Jenis : Bak Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 2.0735 m<sup>3</sup>

Dimensi

- Diameter : 1.3823 m
- Tinggi : 1.3823 m
- Jenis Pengaduk : *Marine Propeler 3 Blade*
- Power Pengaduk : 0.05 Hp

#### 22. Tangki Umpan Boiler

Kode : TU-01

Fungsi : Menampung Umpan Boiler

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 1.0368 m<sup>3</sup>

Dimensi

- Diameter : 1.0972 m
- Tinggi : 1.0972 m





### 23. Tangki Penampung Kondensat

Kode : TU-03

Fungsi : Menampung kondensat dari alat proses sebelum disirkulasi menuju tangki umpan boiler.

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 4.1471 m<sup>3</sup>

Dimensi

■ Diameter : 1.7416 m

■ Tinggi : 1.7416 m

### 24. Tangki Larutan Kaporit

Kode : TU-04

Fungsi : Membuat larutan desinfektan dari bahan kaporit untuk air yang akan digunakan dikantor dan rumah tangga.

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0.5284 m<sup>3</sup>

Dimensi

■ Diameter : 0.8764 m

■ Tinggi : 0.8764 m



## 25. Tangki Desinfektan

Kode : TU-05

Fungsi : Tempat klorinasi dengan maksud membunuh bakteri yang selanjutnya dipergunakan untuk keperluan kantor dan rumah tangga.

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 4.55 m<sup>3</sup>

Dimensi

▪ Diameter : 1.7963 m

▪ Tinggi : 1.7963 m

## 26. Tangki Larutan NaCl

Kode : TU-06

Fungsi : Membuat larutan NaCl jenuh yang akan digunakan untuk meregenerasi *kation exchanger*

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0.1088 m<sup>3</sup>

Dimensi

▪ Diameter : 0.5174 m

▪ Tinggi : 0.5174 m



27. Tangki Pelarut NaOH

Kode : TU-07

Fungsi : Membuat larutan NaOH yang digunakan untuk meregenerasi *anion exchanger*

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0.0539 m<sup>3</sup>

Dimensi

■ Diameter : 0.4096 m

■ Tinggi : 0.4096 m

28. Tangki Pelarut Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Kode : TU-08

Fungsi : Melarutkan Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang berfungsi mencegah kerak dalam alat proses.

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0.2239 m<sup>3</sup>

Dimensi

■ Diameter : 0.6583 m

■ Tinggi : 0.6583 m



29. Tangki Pelarut  $N_2H_4$

Kode : TU-09

Fungsi : Melarutkan  $N_2H_4$  yang berfungsi mencegah kerak dalam alat proses.

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume :  $0.2239 \text{ m}^3$

Dimensi

■ Diameter : 0.6583 m

■ Tinggi : 0.6583 m

30. Tangki Bahan Bakar

Kode : TU-10

Fungsi : Menyimpan bahan bakar untuk persediaan 6 hari sebagai bahan bakar boiler.

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume :  $373.2383 \text{ m}^3$

Dimensi

■ Diameter : 7.8050 m

■ Tinggi : 7.8050 m



### 31. Tangki Tawas (TU-11)

Kode : TU-11

Fungsi : Membuat larutan desinfektan dari bahan kaporit untuk air yang akan digunakan dikantor dan rumah tangga.

Jenis : Tangki Silinder Tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 10.5677 m<sup>3</sup>

Dimensi

■ Diameter : 2.3789 m

■ Tinggi : 2.3789 m

### 32. Bak Pengendap Awal (BU-03)

Kode : BU-03

Fungsi : Mengendapkan partikel - partikel berat berupa lumpur dan kotoran air sungai.

Jenis : Bak Empat Persegi Panjang

Jumlah : 1 buah

Volume : 124.5970 m<sup>3</sup>

Bahan : Beton Bertulang

Dimensi

■ Panjang : 7.8929 m

■ Lebar : 3.9465 m

■ Tinggi : 3.0000 m



### 33. Pengadaan udara tekan

Udara tekan digunakan untuk menggerakkan alat-alat kontrol secara pneumatis. Untuk memenuhi kebutuhan udara digunakan blower untuk menekan udara lingkungan.

Blower berfungsi untuk menekan udara lingkungan untuk keperluan instrumentasi.

Kebutuhan udara tekan kira-kira,  $Q = 1 \text{ m}^3/\text{jam}$   
 $= 0,59 \text{ ft}^3/\text{menit}$

Asumsi : P masuk = 1 atm

P keluar = 2 atm

Power Blower (Church, 1985)

$$Wad = \frac{k}{(k+1)} \cdot P \cdot Q \left( \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{k}{k+1}} - 1 \right)$$

Udara,  $k = 1,41$  (Tabel 11-2 Church, 1985)

Wad = 364,54 lb.ft/min

= 4,60 Hp

Dipakai blower centrifugal dengan motor standart NEMA 5 Hp.

### 34. Boiler

Kode : BO

Fungsi : Memproduksi *steam* jenuh pada suhu 249°F dan tekanan  
14,7 psi

Jenis : *Fire Tube Boiler*

Jumlah : 1 buah

Effisiensi Penguapan	: 80 %
Panas yang dibutuhkan	: 13717884.95 Btu/jam
Panas yang diberikan	: 17621420 Btu/jam
Kebutuhan <i>Steam</i>	: 7315.133 kg/jam
Kebutuhan Bahan Bakar	: 435.0019 liter/jam

#### 4.5.3 Pengadaan Tenaga Listrik

Unit ini ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan listrik di seluruh area pabrik. Pemenuhan kebutuhan listrik di penuhi oleh PLTA dan sebagai cadangan adalah generator untuk menghindari gangguan yang mungkin terjadi pada PLTA. Generator yang digunakan adalah generator arus bolak-balik yaitu berdasarkan pertimbangan.

- Tenaga listrik yang di hasilkan cukup besar
- Tegangan dapat dinaikkan atau diturunkan sesuai dengan kebutuhan dengan menggunakan *transformator*

Adapun kebutuhan listrik untuk pabrik ini meliputi :

- a. Kebutuhan listrik untuk menggerakkan motor di dalam proses dan utilitas



Tabel 4.5.3.1 Kebutuhan Listrik Untuk Menggerakkan Motor  
di dalam Proses

Kode alat	Nama alat	Jumlah	Power (Hp)	Total Power (Hp)
P-1	Pompa	1	0,5	0,5
P-2	Pompa	1	1.5	1.5
P-3	Pompa	1	0.05	0.05
P-4	Pompa	1	2.5	2.5
P-5	Pompa	1	1.5	1.5
P-6	Pompa	1	0.05	0.05
P-7	Pompa	1	2.5	2.5
P-8	Pompa	1	1.5	1.5
P-9	Pompa	1	1	1
P-10	Pompa	1	0.05	0.05
P-11	Pompa	1	1	1
P-12	Pompa	1	0.05	0.05
P-13	Pompa	1	5	5
P-14	Pompa	1	1.5	1.5
Reaktor 1	Reaktor	1	4	4
Reaktor 2	Reaktor	1	4	4
Reaktor 3	Mixer	1	4	4
Total			30.7	30.7





Tabel 4.5.3.2 Kebutuhan Listrik Untuk Menggerakkan Motor  
di dalam Utilitas

Kode alat	Nama alat	Jumlah	Power (Hp)	Total Power (Hp)
P-1	Pompa	1	3	3
P-2	Pompa	1	0.5	0.5
P-3	Pompa	1	0.5	0.5
P-4	Pompa	1	0.5	0.5
P-5	Pompa	1	0.5	0.5
P-6	Pompa	1	0.5	0.5
P-7	Pompa	1	0.5	0.5
P-8	Pompa	1	0.5	0.5
P-9	Pompa	1	0.5	0.5
FL-01	Flokulator	1	1	1
BL	Blower	1	0.5	0.5
CT-01	Cooling Tower	1	7	7
CR-1	Compresor	1	1.5	1.5
Total			17	17

Kebutuhan total listrik untuk menggerakkan motor

Kebutuhan Total Listrik = Total (a) + Total (b)

= 30.7 Hp + 17 Hp

= 47.7 Hp

Over design 20 % = 1,2 x Kebutuhan Total Listrik

= 1,2 x 47.7 Hp

= 57.24 Hp



b. Kebutuhan Listrik Untuk Menggerakkan alat kontrol dan penerangan.

- Untuk alat kontrol diperkirakan 40 % dari kebutuhan listrik untuk menggerakkan motor

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Listrik} &= 0,4 \times 47.7 \text{ Hp} \\ &= 22.89 \text{ Hp} \end{aligned}$$

- Untuk penerangan diperkirakan 50 % dari kebutuhan untuk menggerakkan motor

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Listrik} &= 0,5 \times 47.7 \text{ Hp} \\ &= 28.62 \text{ Hp} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total Kebutuhan Listrik} &= (57.24 \text{ Hp} + 22.89 \text{ Hp} + 28.62 \text{ Hp}) \times 0,7457 \\ &\quad \text{Kw/Hp} + 15,0000 \text{ Kwatt} \\ &= 81.099 \text{ Kwatt} \end{aligned}$$

Listrik sebesar ini dipenuhi oleh PLN sebesar 101.37 Kwatt apabila terjadi pemadaman di gunakan 1 Generator cadangan berkekuatan 2117.95 Hp dengan bahan bakar *Industrial Diesel Oil* (IDO) sehingga kebutuhan bahan bakar IDO di hitung sebagai berikut :

Effisiensi 80 % dari kebutuhan listrik total.

$$\text{Effisiensi Generator 80 \%} = \frac{81.099 \text{ Kwatt}}{0,8000} = 101.37 \text{ Kwatt}$$

Kebutuhan bahan bakar untuk Generator Listrik :

$$\begin{aligned} &= \frac{101.37 \text{ Kwatt} \times \left( \frac{1 \text{ Btu} / \text{jam}}{0,00029307 \text{ Kwatt}} \right)}{250000 \text{ Btu} / \text{gal}} \\ &= 1.3836 \text{ gal/jam} \times 3.7853 \text{ lt/gal} \\ &= 5.237 \text{ Liter/Jam} \end{aligned}$$

Spesifikasi IDO, minyak Diesel :

*Heat Value* = 250.000 Btu/gal

Derajat API = 22 – 28 °API

Densitas = 0,9 kg/ltr

Viskositas = 1,2 Cp

#### 4.5.4 Pengolahan Limbah

Pabrik Butil Etanoat menghasilkan limbah berupa air, garam, *acetone* dan impuritis dalam skala kecil. Pengolahan air limbah adalah pengolahan limbah pabrik yang belum memenuhi persyaratan (BOD, COD, dan lain-lain) secara mikrobiologis sehingga air yang keluar dari pabrik memenuhi persyaratan Undang-Undang Lingkungan Hidup.

a. Bak Netralisasi (*Neutralizing Pond*)

Bak ini digunakan untuk menurunkan suhu limbah pabrik. Pada bak ini limbah mempunyai pH 4 dan suhu sekitar 35°C

b. Menara Pendingin

Menara pendingin digunakan untuk menurunkan suhu limbah sebelum dimasukkan ke kolam-kolam. Hal ini dilakukan karena pada suhu tinggi bakteri-bakteri pengurai (pembentuk metan) mati, sedangkan suhu optimum perkembangan adalah 35°C.

Alat ini berupa antara menara yang dipasang kisi-kisi dengan tujuan untuk mempercepat proses pendinginan. Limbah dari pabrik dipompakan ke bagian atas menara pendingin, dan turun terpencah melalui kisi-kisi sehingga suhunya turun.

c. Kolam Pembiakkan (*Seeding Pond*)

Kolam ini ditujukan untuk membiakkan bakteri yang akan bekerja dalam kolam *anaerobik*. Isi *pond* ini sekitar 350 m<sup>3</sup> dan berisikan bakteri dengan kadar tinggi. Sewaktu-waktu diberi limbah pabrik Butil Etanoat sebagai makanannya, dan pada waktu tertentu sebagian diisikan kedalam kolam *anaerobik* dengan cara *overflow*.

Tidak seluruhnya limbah melakukan *Seeding Pond*. Bakteri dalam *Seeding Pond* hidup apabila terlihat adanya gelembung gas metan yang timbul. pH dijaga selalu lebih kecil dari 6,5 - 6,8 dengan penambahan kapur / soda asah.

d. Kolam Anaerobik (*Anaerobic Pond*)

Pengolahan limbah pabrik Butil Etanoat yang terutama terjadi di kolam ini, dimana lemak diubah menjadi gas metan. Kolam *anaerobik* ini dapat menampung air limbah pengolahan selama 60 hari (lemak diubah menjadi asam organik dan selanjutnya asam organik ini diubah menjadi gas metan) oleh bakteri *anaerobik* pembentukan metan. Untuk lebih mengaktifkan reaksi pembentukan metan maka cairan dalam kolam *anaerobik* belakang harus dipompakan secara terus-menerus setiap hari ke kolam *anaerobik* di muka. Apabila bakteri di dalam kolam ini kurang aktif, maka diambil bakteri aktif dari *Seeding Pond*, yang secara *overflow* bakteri aktif mengalir ke dalam kolam *anaerobik*, pH di dalam kolam ini dijaga minimal 6.



e. Kolam Aerasi (*Aeration Pond*)

Kolam aerasi ditujukan untuk memperkaya cairan limbah dengan oksigen dan membunuh bakteri anaerob dengan cara menyebarkan cairan ke udara dengan menggunakan aerator, atau dengan memasukkan udara ke dalam cairan dengan menggunakan kompressor. Aerator ataupun kompressor harus berjalan terus menerus.

f. Kolam Pengendapan (*Settling Pond*)

Kolam ini ditujukan untuk mengendapkan zat-zat padat yang dikandung cairan yang berasal dari kolam aerobik. Kolam pengendapan dapat menampung cairan limbah selama 6 hari olahan. Apabila terjadi pendangkalan karena pengendapan zat-zat padat maka dilakukan pembersihan / pengurasan.

g. Kolam Aerobik (*Aerobic Pond*)

Kolam ini ditujukan untuk memberikan kesempatan cairan dari kolam pengendapan untuk menyerap lebih banyak oksigen dari udara. Kolam ini dapat menampung limbah untuk 6 hari olahan. Kolam ini merupakan kolam terakhir dalam proses penanganan air limbah pabrik Butil Etanoat. Dari kolam ini limbah yang telah diolah tadi dapat dialirkan ke lahan aplikasi atau *overflow* kolam ini dapat dibuang ke sungai.

#### 4.5.5 Laboratorium

Laboratorium merupakan bagian yang sangat penting dalam menunjang kelancaran proses produksi dan menjaga mutu produk. Sedangkan peran yang lain adalah pengendalian pencemaran lingkungan, baik limbah gas maupun



limbah cair. Laboratorium kimia merupakan sarana untuk mengadakan penelitian bahan baku, proses maupun produksi. Hal ini dilakukan dalam rangka pengendalian mutu meliputi analisa bahan baku, analisa proses dan analisa kualitas produk.

Tugas pokok laboratorium antara lain :

- a. Memeriksa bahan baku yang akan digunakan
- b. Menganalisa dan meneliti produk yang akan dipasarkan
- c. Melakukan kontrol dan analisa terhadap jalannya proses produksi yang ada kaitannya dengan tingkat pencemaran lingkungan yang meliputi polusi udara, limbah cair maupun limbah padat yang dihasilkan unit-unit produksi.
- d. Melakukan analisa dan kontrol terhadap mutu air proses, air pendingin, air umpan boiler, steam dan lain-lain yang berkaitan langsung dengan proses produksi. Dengan demikian sangat diperlukan koordinasi dan kerjasama yang baik antar bagian laboratorium dengan unit utilitas dan unit produksi.

#### **4.5.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Bahan-bahan yang digunakan dalam pabrik biasanya cukup berbahaya, oleh karena itu diperlukan disiplin kerja yang baik. Kesalahan akan dapat mengakibatkan kecelakaan bagi manusia dan peralatan pabrik.

Penanganan keselamatan kerja tidak lepas dari rancangan dan pelaksanaan konstruksi. Untuk itu semua peralatan harus memenuhi standar rancang bangun.

Keamanan kerja berkaitan erat dengan aktivitas suatu industri, maka perlu dipikirkan suatu sistem keamanan yang memadai, karena menyangkut keselamatan manusia, bahan baku, produk dan peralatan pabrik.

Sistem keamanan dapat terwujud karena beberapa hal seperti pemilihan lokasi, tidak ada dampak lingkungan yang negatif, tata letak peralatan pabrik dan kepatuhan karyawan terhadap semua peraturan di dalam pabrik. Keamanan suatu pabrik kimia sangat tergantung dari penanganan, pengendalian dan usaha untuk mencegah bahaya yang mungkin timbul.

Fasilitas pemadam kebakaran seperti *fire hydrant* perlu ditempatkan pada tempat-tempat pada tempat-tempat yang strategis, disamping itu disediakan pula *portable fire fighting equipment* pada setiap ruangan dan tempat-tempat yang mudah dicapai.

#### 4.6. ORGANISASI PERUSAHAAN

##### 4.6.1 Bentuk Perusahaan

Pabrik Butil Etanoat yang akan didirikan direncanakan mempunyai :

1. Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
2. Lokasi perusahaan : Daerah Gresik

Perseroan terbatas merupakan bentuk perusahaan yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham dimana tiap sekutu turut mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Dalam perseroan terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap saham.

Alasan dipilihnya bentuk perusahaan perseroan terbatas adalah didasarkan atas beberapa faktor, antara lain sebagai berikut :

1. Mudah untuk mendapatkan modal, yaitu dengan menjual saham perusahaan.
2. Tanggung jawab pemegang saham terbatas sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh pengurus perusahaan.
3. Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain. Pemilik perusahaan adalah pemegang saham, sedangkan 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 staf, dan karyawan perusahaan.
5. Efisiensi manajemen. Pemegang saham dapat memilih orang sebagai dewan komisaris beserta direktur yang cakap dan berpengalaman.
6. Lapangan usaha lebih luas. Suatu perusahaan perseroan terbatas dapat menarik modal yang besar dari masyarakat, sehingga dapat memperluas usahanya.

#### 4.6.2 Struktur Organisasi

Organisasi merupakan suatu wadah atau alat dimana orang-orang yang mempunyai satu visi melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Struktur organisasi adalah gambaran secara sistematis tentang tugas dan tanggung jawab serta hubungan antara bagian-bagian dalam perusahaan. Dengan adanya struktur organisasi dengan diketahui wewenang





dan tanggung jawab masing masing personil atas jabatan yang disandangnya, sehingga dapat bekerja sesuai dengan tugas dan wewenangnya.

Untuk mendapatkan suatu sistem organisasi yang terbaik maka perlu diperhatikan beberapa azas yang dapat dijadikan pedoman antara lain :

- a. Perumusan tujuan perusahaan jelas
- b. Pendelegasian wewenang
- c. Pembagian tugas kerja yang jelas
- d. Kesatuan perintah dan tanggung jawab
- e. Sistem pengontrol atas pekerjaan yang telah dilaksanakan
- f. Organisasi perusahaan yang fleksibel

Dengan berpedoman terhadap azas-azas tersebut, maka diperoleh bentuk struktur organisasi yang baik ,yaitu : Sistem lini dan staf. Pada sistem ini, garis kekuasaan sederhana dan praktis. Demikian pula kebaikan dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, 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 bidangnya. Staf ahli akan memberi bantuan pemikiran dan nasehat pada tingkat pengawasan demi tercapai tujuan perusahaan.

Ada dua kelompok orang-orang yang berpengaruh dalam menjalankan garis organisasi staf ini, yaitu :

1. Sebagai garis atau ahli yaitu orang-orang yang menjalankan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan.



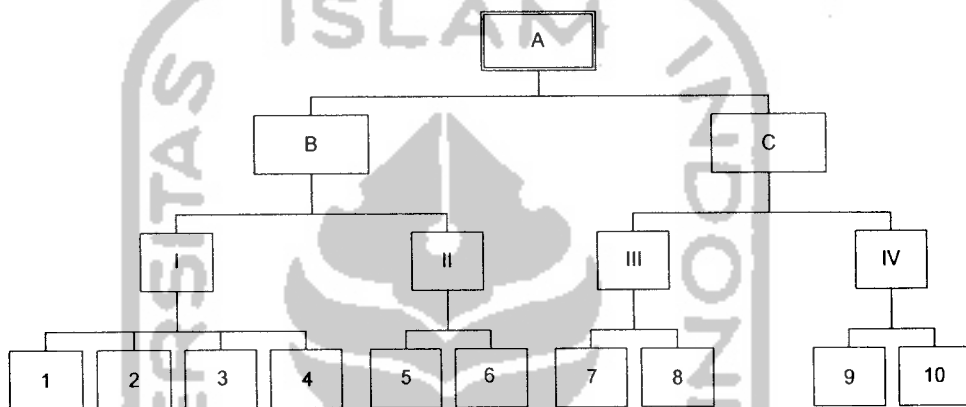
2. Sebagai staf yaitu orang-orang yang melakukan tugasnya dengan keahlian yang dimilikinya, dalam hal ini berfungsi untuk memberikan saran-saran kepada unit operasional.

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh seorang Dewan Komisaris, sedangkan tugas menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur yang dibantu oleh Manajer Operasional serta Manajer Keuangan dan Umum. Dimana Manajer Operasional membawahi bidang produksi, utilitas, pemeliharaan dan *quality assurance* (QA). Sedangkan Manajer Keuangan dan Umum membawahi bidang pemasaran, administrasi dan keuangan dan Umum membawahi beberapa kepala bagian yang akan bertanggung jawab membawahi atas bagian dalam perusahaan, sebagai bagian dari pada pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Masing-masing kepala bagian akan membawahi beberapa seksi (Supervisor) dan masing-masing akan membawahi dan mengawasi beberapa karyawan atau staf perusahaan pada masing-masing bidangnya. Karyawan perusahaan akan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang dipimpin oleh masing-masing kepala regu, dimana kepala regu akan bertanggung jawab kepada pengawas pada masing-masing seksi.

Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staf ahli yang terdiri dari orang-orang yang ahli dibidangnya. Staf ahli akan memberikan bantuan pemikiran, nasihat kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Manfaat adanya struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Menjelaskan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab dan wewenang.
2. Sebagai bahan orientasi pejabat.
3. Penempatan pegawai yang lebih tepat.
4. Mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.



**Gambar 6. Struktur organisasi perusahaan**

**Keterangan Gambar:**

A : Direktur Utama

B : Direktur Produksi/Teknik

C : Direktur Administrasi/Keuangan

I : Kepala Bagian Produksi

II : Kepala Bagian Teknik

III : Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan

IV : Kepala Bagian Umum

1 : Seksi Proses



- 2 : Seksi Laboratorium
- 3 : Seksi Penelitian dan Pengembangan
- 4 : Seksi Pemeliharaan Alat
- 5 : Seksi Utilitas
- 6 : Seksi Administrasi
- 7 : Seksi Personalia
- 8 : Seksi Keuangan
- 9 : Seksi Hubungan Masyarakat
- 10 : Seksi Kesehatan

#### 4.6.3 Tugas dan Wewenang

Dengan sistem pembagian tugas menurut wewenang akan memudahkan dalam penyelesaian tugas dan pekerjaan yang menjadi tanggung jawab setiap tugas dan wewenang anggota organisasi.

##### a. Pemegang Saham

Pemegang saham adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Pemilik saham adalah pemilik perusahaan. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang mempunyai bentuk perseroan terbatas adalah rapat umum pemegang saham (RUPS). Adapun keputusan yang dihasilkan dari rapat tersebut adalah :

1. Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris.
2. Mengangkat dan memberhentikan Direktur Perusahaan.



3. Mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan perusahaan.

b. Dewan Komisaris

Tugas dan wewenangnya :

1. Mengatur dan mengkoordinir kepentingan para pemegang saham Pemegang saham dan penentu kebijakan kepentingan perusahaan.
2. Sesuai dengan ketentuan yang digariskan dalam anggaran dasar perusahaan.
3. Memberikan penilaian dan mewakili para pemegang saham atas pengesahan neraca dan perhitungan rugi laba tahunan serta laporan lain yang disampaikan oleh direksi.
4. Bertanggung jawab atas stabilitas jalannya perusahaan dalam jangka panjang, baik bersifat ekstern maupun intern.

c. Direktur

Tugas dan wewenangnya :

1. Pejabat tinggi, memimpin perusahaan bersama-sama manejer.
2. Mengusahakan tercapainya tujuan perusahaan sesuai dengan anggaran dasar.
3. Memutuskan besarnya gaji dan upah
4. Memberikan pengawasan, pengarahan dan petunjuk guna mendapatkan suatu langkah kerja yang baik.
5. Mengambil keputusan dipenuhi atau tidaknya jumlah produksi yang dilakukan.



6. Bertanggung jawab atas berjalannya seluruh kegiatan perusahaan kepada Dewan Komisaris

d. *Staff Ahli dan R&D*

1) 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 sesuai bidangnya.

Tugas dan Wewenangnya :

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

2) Staff R&D

Staff R&D ini bertanggung jawab kepada Direktur dalam bidang penelitian dan pengembangan.

Tugas dan wewenangnya :

1. Memperbaiki proses, perencanaan alat dan pengembangan produksi.
2. Meningkatkan mutu produksi.
3. Meningkatkan efisiensi kerja.

e. *Manajer*

Tugas dan wewenangnya :

1. Berkoordinasi bersama seluruh kepala bagian untuk memastikan berjalannya perusahaan sesuai dengan rencana yang ditetapkan.

2. Mengkoordinir, mengatur, serta mengawasi pelaksanaan kerja kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.
3. Berkoordinasi dengan Direktur dalam menentukan strategi dan target perusahaan.
4. Bertanggung jawab kepada Direktur atas berjalannya seluruh kegiatan perusahaan.

*f. Kepala Bagian*

Secara umum tugas kepala bagian adalah mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan garis-garis yang diberikan oleh pimpinan perusahaan.

Kepala bagian terdiri dari :

1. Kepala Bagian Produksi

Tugas dan wewenangnya :

- Kepala bagian produksi bertanggung jawab kepada manajer operasional dalam bidang mutu dan kelancaran produksi.
- Mengadakan kerja sama dengan pihak luar dalam hal pengadaan bahan baku, memberikan laporan mengenai hasil produksi kepada manajer operasional serta menjaga kualitas produksi.
- Merencanakan pembagian tugas karyawan
- Mengawasi cara kerja karyawan yang menjadi tanggung jawabnya.
- Menjaga agar kondisi ruangan (RH) agar tetap dalam keadaan yang diinginkan



- Mengatur pembagian istirahat karyawan agar tidak mengganggu kelancaran produksi
- Memperhatikan masalah-masalah yang terjadi dan segera diantisipasi agar proses dapat berjalan sesuai yang direncanakan
- Bekerja sama dengan pihak lain guna kelancaran proses produksi
- Bertanggung jawab atas hasil produk yang telah diproduksi

## 2. Kepala Bagian Utilitas

Tugas dan wewenangnya :

- Memimpin dan mengkoordinir pelaksanaan operasional dalam pengadaan utilitas, tenaga dan instrumentasi
- Bertanggung jawab kepada manajer operasional atas hal-hal yang dilakukan bawahannya dalam menjalankan tugasnya masing-masing.
- Mengkoordinir *supervisor* yang menjadi bawahannya

## 3. Kepala Bagian *Maintenance* membawahi :

- *Supervisor* pemeliharaan peralatan

Tugas *supervisor* pemeliharaan peralatan antara lain :

1) Melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik

2) Memperbaiki peralatan pabrik

- *Supervisor* pengadaan Peralatan

Tugas *supervisor* pemeliharaan peralatan antara lain :

1) Merencanakan penggantian peralatan





2) Menentukan spesifikasi peralatan pengganti atau peralatan baru yang akan digunakan

4. Kepala Bagian *Quality Assurance*(QA)

Tugas dan wewenangnya :

- Menetapkan standar kualitas dari produk yang dihasilkan perusahaan
- Penghubung antara konsumen dengan pihak perusahaan untuk masalah komplain produk
- Merencanakan perbaikan produk yang mengalami kerusakan
- Melaksanakan pengawasan dan mengkoordinir proses quality control

Kepala Bagian *Quality Assurance* (QA) membawahi :

- *Supervisor* Laboratorium
  - 1) Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu
  - 2) Mengawasi dan Menganalisa produk
  - 3) Mengawasi kualitas buangan pabrik

5. Kepala bagian Keuangan dan Pemasaran

Kepala Bagian Keuangan dan Pemasaran bertanggung jawab kepada Manajer Keuangan dan Umum dalam bidang keuangan dan pemasaran.



- Supervisor Pembelian

Tugas Supervisor Pembelian antara lain :

- 1) Merencanakan besarnya kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu yang akan dibeli.
- 2) Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan
- 3) Mengetahui harga pemasaran dan mutu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

- *Supervisor Pemasaran*

Tugas *Supervisor Pemasaran* antara lain :

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

- *Supervisor Keuangan*

Tugas *Supervisor Keuangan* antara lain :

- 1) Mengadakan perhitungan tentang gaji dan intensif karyawan.
- 2) Menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan membuat prediksi keuangan masa depan.

6. Kepala Bagian Personalia dan Umum

Kepala Bagian Personalia dan Umum bertanggung jawab kepada Manajer Keuangan dan Umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.

Kepala Bagian Personalia dan Umum membawahi :

- *Supervisor Personalia*



Tugas Supervisor Personalia antara lain :

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

- *Supervisor Humas*

Tugas *Supervisor Humas* antara lain :

- 1) Mengatur hubungan dengan masyarakat luar lingkungan perusahaan.

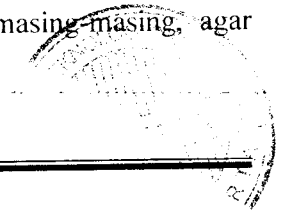
- *Supervisor Keamanan*

Tugas *Supervisor Keamanan* antara lain :

- 1) Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas yang ada di perusahaan.
- 2) Mengawasi keluar masuknya orang-orang baik karyawan maupun selain karyawan kedalam lingkungan perusahaan
- 3) Menjaga dan memelihara keberhasilan yang berhubungan dengan intern perusahaan.

g. *Supervisor*

*Supervisor* adalah pelaksana dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh para kepala bagian masing-masing, agar



diperoleh hasil yang maksimal dan efektif selama berlangsungnya proses produksi. Supervisor akan membawahi staf. Setiap supervisor bertanggung jawab terhadap kepala bagian masing-masing sesuai dengan seksinya.

Tugas dan wewenangnya :

- a. Merencanakan rekrutmen dan pembinaan karyawan guna pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) perusahaan.
- b. Mengarahkan staf dan karyawan secara langsung untuk mencapai sasaran perusahaan.
- c. Mengadakan pertemuan perorangan maupun kelompok untuk menciptakan hubungan yang baik, sehingga menimbulkan suasana yang menyenangkan dengan tidak meninggalkan peraturan-peraturan yang telah ditetapkan perusahaan.
- d. Memberikan motivasi kepada seluruh staff dan karyawan agar bekerja dengan kesadaran dan tanggung jawab serta mematuhi peraturan yang telah ditetapkan.
- e. Memberikan teguran dan peringatan apabila terjadi pelanggaran.
- f. Mengadakan pembinaan disiplin kerja
- g. Melaksanakan absensi staf dan karyawan
- h. Bertanggung jawab atas pengawasan, kebersihan, keamanan dan ketertiban perusahaan.
- i. Melaksanakan kerja sama dan hubungan yang baik dengan perusahaan lain atau masyarakat sekitar.

- j. Bertanggung jawab atas semua kegiatan yang berhubungan dengan karyawan, perusahaan lain dan masyarakat sekitar.

#### 4.6.4 Ketenagakerjaan

Kegiatan operasional pabrik bekerja kontinyu selama 24 jam dan dalam jangka waktu satu tahun. Sistem pengaturan jam kerja karyawan dibedakan atas dua macam, yaitu :

##### a. Karyawan Non Shift

Karyawan non shift merupakan karyawan yang secara tidak langsung menangani proses produksi. Jam kerja yang berlaku untuk karyawan non shift dalam seminggu adalah enam hari kerja dengan jumlah kerja maksimal 40 jam selama seminggu dan selebihnya dihitung sebagai lembur, dimana lembur untuk hari-hari biasa adalah 1½ kali jam kerja, sedangkan pada hari-hari besar (hari libur) adalah dua kali jam kerja. Adapun jam kerja untuk karyawan non shift diatur dengan perincian sebagai berikut :

Hari Senin – Jum'at : jam 08.00 – 16.00 WIB

Hari Sabtu : jam 08.00 – 14.30 WIB

Sedangkan untuk jam istirahat diatur sebagai berikut :

selain hari Jum'at : jam 12.00 – 13.00 WIB

hari Jum'at : jam 11.30 – 13.00 WIB

Hari Minggu dan hari besar semua karyawan non shift libur.



b. Karyawan Shift

Karyawan shift merupakan karyawan yang secara langsung menangani dan terlibat dalam proses produksi. Sistem jam kerja bagi karyawan shift diatur menurut pembagian shift dan dilakukan secara bergiliran. Hal ini dilakukan karena tempat pada proses produksi memerlukan kerja rutin selama 24 jam terus menerus. Pembagian karyawan shift dilakukan dalam empat kelompok, dimana tiga kelompok mendapat giliran shift sedangkan satu kelompok libur.

Adapun jam kerja shift dalam satu hari diatur dalam empat shift sebagai berikut:

- Shift I : jam 07.00 – 15.00 WIB
- Shift II : jam 15.00 – 23.00 WIB
- Shift III : jam 23.00 – 07.00 WIB
- Shift IV : libur

Jam kerja shift berlangsung selama delapan jam sehari dan mendapat pergantian shift setiap dua hari kerja sekali. Untuk hari Minggu dan hari besar tidak libur. Tempat-tempat khusus seperti bagian keamanan, bagian proses kontrol dan utilitas juga dilakukan pembagian jam kerja yang diatur dalam pembagian shift seperti yang telah diatur di atas. Seluruh karyawan mendapat cuti selama duabelas hari setiap tahunnya.

Penjadwalan tugas karyawan shift diatur sebagai berikut :

JAM SHIFT	H A R I K E							
	1	2	3	4	5	6	7	8
07.00-15.00	A	A	B	B	C	C	D	D
15.00-23.00	B	B	C	C	D	D	A	A
23.00-07.00	C	C	D	D	A	A	B	B
LIBUR	D	D	A	A	B	B	C	C

Keterangan :

A, B, C, D : kelompok karyawan shift

#### 4.6.5 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

##### 4.6.5.1 Penggolongan Jabatan

Tabel 4.6.5.1 Penggolongan jabatan

No	Jabatan	Pendidikan + Pengalaman
1.	Direktur Utama	Sarjana Teknik Kimia ( 10 Thn )
2.	Direktur Teknik dan Produksi	Sarjana Teknik Kimia ( 10 Thn )
3.	Direktur Keuangan dan Umum	Sarjana Ekonomi ( 10 Thn )
4.	Kepala Bagian Produksi	Sarjana Teknik Kimia ( 5 Thn )
5.	Kepala Bagian Teknik	Sarjana Teknik Mesin ( 5 Thn )
6.	Kepala Bagian R & D	Sarjana Teknik Kimia ( 5 Thn )
7.	Kepala Bagian Keuangan	Sarjana Ekonomi ( 5 Thn )
8.	Kepala Bagian Pemasaran	Sarjana Ekonomi ( 5 Thn )
9.	Kepala Bagian Umum	Sarjana Hukum ( 5 Thn )



10.	Kepala Seksi	Sarjana Teknik Kimia ( 3 Thn )
11.	Operator	STM/SMU/Sederajat ( 2 Thn )
12.	Sekretaris	Akademi Sekretaris ( 2 Thn )
13.	Staff	Sarjana Muda / D III ( 2 Thn )
13.	Medis	Dokter ( 2 Thn )
14.	Paramedis	Perawat ( 2 Thn )
15.	Lain-lain	SD/SMP/Sederajat ( 1 Thn )

#### 4.6.5.2 Perincian Jumlah Karyawan

Tabel 4.6.5.2 Jumlah karyawan pada masing-masing bagian

NO	Jabatan	Jumlah
1.	Direktur Utama	1
2.	Direktur Teknik dan Produksi	1
3.	Direktur Keuangan dan Umum	1
4.	Staff Ahli	2
5.	Sekretaris	1
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	7
27.	Karyawan Humas	5
28.	Karyawan Keamanan	8
29.	Karyawan Pembelian	5
30.	Karyawan Administrasi	7
31.	Karyawan Pemasaran	7
32.	Karyawan Kas/Anggaran	7
33.	Karyawan Proses	4
34.	Karyawan Pengendalian	4
35.	Karyawan Laboratorium	10
36.	Karyawan Pemeliharaan	10
37.	Karyawan Utilitas	12
38.	Karyawan KKK	4
39.	Karyawan Pemadam Kebakaran	4
41.	Paramedis	4
42.	Sopir	3
43.	Cleaning Service	6
	Total	133

#### 4.6.6. 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 4.6.6.1 Perincian golongan dan gaji

Golongan	Jabatan	Gaji/Bulan
1	Direktur Utama	Rp 15.000.000,-
2	Direktur	Rp. 7.500.000,-
3	Staff Ahli	Rp. 6.000.000,-
4	Kepala Bagian	Rp. 4.000.000,-
5	Kepala Seksi	Rp. 3.000.000,-
6	Sekretaris	Rp. 1.500.000,-
7	Paramedis	Rp. 750.000,-
8	Karyawan	Rp. 2.000.000,-
9	Satpam	Rp. 800.000,-
10	Sopir	Rp. 800.000,-
11	Cleaning service	Rp. 500.000,-
12	Dokter	Rp. 4.000.000,-

#### 4.6.7 Kesejahteraan Karyawan

Pemberian upah yang akan dibayarkan kepada pekerja direncanakan diatur menurut tingkat pendidikan, status pekerja dan tingkat golongan. Upah minimum pekerja tidak kurang dari upah minimum kota yang diberlakukan oleh pemerintah (Upah Minimum Regional) dan pelaksanaannya sesuai ketentuan yang berlaku pada perusahaan. Tingginya golongan yang disandang seorang karyawan menentukan besarnya gaji pokok yang diterima oleh karyawan tersebut. Karyawan akan mendapatkan kenaikan golongan secara berkala menurut masa kerja, jenjang pendidikan dan prestasi kerja

#### 4.6.8 Fasilitas Karyawan

Tersedia fasilitas yang memadai dapat merangsang kelangsungan produktifitas karyawan dalam suatu perusahaan. Adanya fasilitas dalam perusahaan bertujuan agar kondisi jasmani dan rohani karyawan tetap terjaga dengan baik, sehingga karyawan tidak merasa jemu dalam menjalankan tugas sehari-harinya dan kegiatan yang ada dalam perusahaan dapat berjalan dengan lancar. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perusahaan menyediakan fasilitas yang bermanfaat dalam lingkungan perusahaan yang berhubungan dengan kepentingan para karyawan.

Adapun fasilitas yang diberikan perusahaan adalah :

##### a. Poliklinik

Untuk meningkatkan efisiensi produksi, faktor kesehatan karyawan merupakan hal yang sangat berpengaruh. Oleh karena itu perusahaan menyediakan fasilitas poliklinik yang ditangani oleh Dokter dan Perawat.



*b. Pakaian Kerja*

Untuk menghindari kesenjangan antar karyawan, perusahaan memberikan dua pasang pakaian kerja setiap tahun. selain itu juga disediakan masker sebagai alat pengaman dalam bekerja.

*c. Makan dan Minum*

Perusahaan menyediakan makan dan minum 1 kali sehari yang rencananya akan dikelola oleh perusahaan catering yang ditunjuk oleh perusahaan.

*d. Koperasi*

Koperasi karyawan didirikan untuk mempermudah karyawan dalam hal simpan pinjam, memenuhi kebutuhan pokok dan perlengkapan rumah tangga serta kebutuhan lainnya.

*e. Tunjangan Hari Raya (THR)*

Tunjangan ini diberikan setiap tahun, yaitu menjelang hari raya Idul Fitri dan besarnya tunjangan tersebut sebesar satu bulan gaji.

*f. Jamsostek*

Merupakan asuransi pertanggung jawaban jiwa dan asuransi kecelakaan.

*g. Masjid dan Kegiatan kerohanian*

Perusahaan membangun tempat ibadah (masjid) agar karyawan dapat menjalankan kewajiban rohaninya dan melaksanakan aktifitas keagamaan lainnya.



#### *h. Transportasi*

Untuk meningkatkan produktivitas dan memperingan beban pengeluaran karyawan, perusahaan memberikan uang transport tiap hari yang penyerahannya bersamaan dengan penerimaan gaji tiap bulan.

#### *i. Hak Cuti*

##### 1. Cuti tahunan

Diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun.

##### 2. Cuti Massal

Setiap tahun diberikan cuti massal untuk karyawan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri selama 4 hari Kerja.

##### 3. Cuti hamil

Wanita yang akan melahirkan berhak cuti selama 3 bulan dan selama cuti tersebut gaji tetap dibayar dengan ketentuan jarak kelahiran anak pertama dengan kedua minimal 2 tahun.

#### **4.6.9 Manajemen Produksi**

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

Manajemen produksi meliputi manajemen perencanaan dan pengendalian produksi. Tujuan perencanaan dan pengendalian adalah mengusahakan agar diperoleh kualitas produksi yang sesuai dengan rencana dan dalam jangka

waktu yang tepat. Dengan meningkatkan kegiatan produksi maka selayaknya untuk diikuti dengan kegiatan perencanaan dan pengendalian agar dapat dihindarkan terjadinya penyimpangan-penyimpangan yang tidak terkendali.

Perencanaan ini sangat erat kaitannya dengan pengendalian. Dimana perencanaan merupakan tolak ukur bagi kegiatan operasional, sehingga penyimpangan yang terjadi dapat diketahui dan selanjutnya dikendalikan ke arah yang sesuai.

#### 4.6.10 Perencanaan Produksi

Dalam menyusun rencana produksi secara garis besar ada dua hal yang perlu dipertimbangkan yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Yang dimaksud faktor internal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan, sedangkan faktor internal adalah kemampuan pabrik dalam menghasilkan jumlah produk.

##### a. Kemampuan Pasar

Dapat dibagi menjadi dua kemungkinan :

1. Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik, maka rencana produksi disusun secara maksimal.
2. Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik.

Ada tiga alternatif yang dapat diambil, yaitu :

1. Rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai dengan kemampuan pasar, dengan mempertimbangkan untung dan rugi.



2. Rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan pada tahun berikutnya.

3. Mencari daerah pemasaran lain.

*b. Kemampuan Pabrik*

Pada umumnya kemampuan pabrik ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Material (Bahan Baku)

Dengan pemakaian yang memenuhi kualitas dan kuantitas maka akan mencapai target produksi yang diinginkan.

2. Manusia (Tenaga Kerja)

Kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian pabrik, untuk itu perlu dilakukan pelatihan atau training pada karyawan agar ketrampilan meningkat.

3. Mesin (Peralatan)

Ada dua hal yang mempengaruhi kehandalan dan kemampuan peralatan, yaitu jam kerja mesin efektif dan kemampuan mesin. Jam kerja mesin efektif adalah kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode tertentu.

#### **4.6.11 engendalian Produksi**

Setelah perencanaan produksi dilaksanakan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik. Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai setandar, dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana, serta waktu yang tepat sesuai



dengan jadwal. Untuk itu perlu dilaksanakan pengendalian produksi sebagai berikut :

a. Pengendalian Kualitas

Penyimpangan kualitas terjadi karena mutu bahan baku tidak baik, kesalahan operasi, kerusakan alat. Penyimpangan dapat diketahui dari hasil monitor atau analisa pada bagian laboratorium pemeriksaan..

b. Pengendalian Kuantitas

Penyimpangan kuantitas terjadi karena kesalahan operator, kerusakan mesin, keterlambatan pengadaan bahan baku, perbaikan alat terlalu lama, dan faktor lain yang dapat menghambat proses produksi. Penyimpangan tersebut perlu diidentifikasi penyebabnya dan diadakan evaluasi. Selanjutnya diadakan perencanaan kembali sesuai dengan kondisi yang ada.

c. Pengendalian waktu

Untuk mencapai kuantitas tertentu perlu adanya waktu tertentu pula.

d. Pengendalian Bahan Proses

Bila ingin mencapai kapasitas produksi yang diinginkan, maka bahan baku untuk proses harus mencukupi. Oleh karena itu diperlukan pengendalian bahan proses agar tidak terjadi kekurangan.

#### 4.7. Evaluasi Ekonomi

Dalam pra rancangan pabrik diperlukan analisa ekonomi untuk mendapatkan perkiraan (estimation) tentang kelayakan investasi modal dalam suatu kegiatan produksi suatu pabrik dengan meninjau kebutuhan modal investasi, besarnya laba yang diperoleh, lamanya modal investasi dapat



dikembalikan dan terjadinya titik impas dimana total biaya produksi sama dengan keuntungan yang diperoleh. selain itu analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan dan layak atau tidak untuk didirikan.

#### 4.7.1 Penaksiran Harga Peralatan

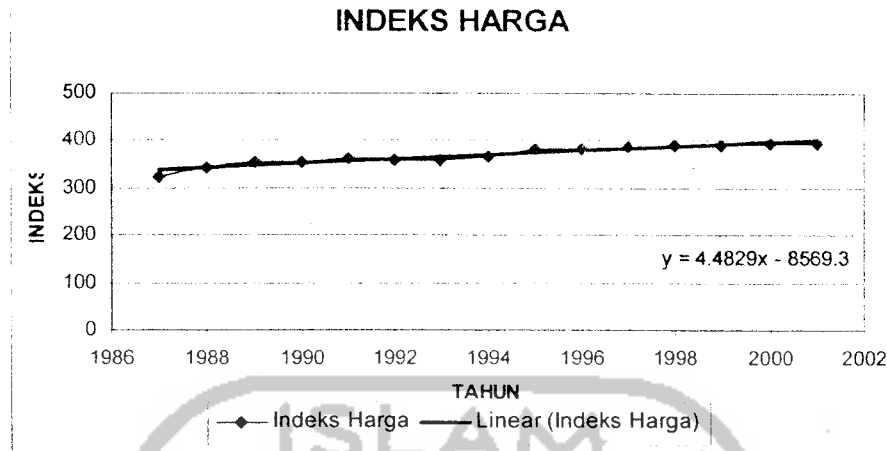
Harga peralatan akan berubah setiap saat tergantung pada kondisi ekonomi yang mempengaruhinya. untuk mengetahui harga peralatan yang pasti setiap tahun sangatlah sulit, sehingga diperlukan suatu metode atau cara untuk memperkirakan harga alat pada tahun tertentu dan perlu diketahui terlebih dahulu harga indeks peralatan teknik kimia pada tahun tersebut.

Harga indeks tahun 2008 diperkirakan secara garis dengan menggunakan data indeks dari tahun 1954 sampai 2001:

Tabel 4.7.1 Perkembangan Indeks Harga

Tahun	X(Tahun)	Y (indeks)
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

Sumber : <http://www.che.com>



Gambar 7. Grafik Indeks Harga

Persamaan yang diperoleh adalah :

$$Y = 4,4829 x - 8569,3 \dots \dots \dots (1)$$

Dimana : x = tahun

Y = indeks harga

Dengan menggunakan persamaan diatas, maka harga indeks pada tahun perancangan yaitu pada tahun 2012 dapat diperoleh yaitu :

$$Y = 4,4829 (2010) - 8569,3 = 450,293$$

harga pada tahun 2012 dapat dicari sebagai berikut :

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

Dimana :  $E_x$  = Harga Alat pada tahun x

$E_y$  = Harga alat pada tahun y

$N_x$  = Index harga pada tahun x

$N_y$  = Index harga pada tahun y



Apabila suatu alat dengan kapasitas tertentu ternyata tidak memotong kurva spesifikasi, maka harga alat dapat diperkirakan dengan persamaan :

$$E_b = E_a [C_b / C_a]^{0.6}$$

Dimana :  $E_a$  = Harga alat a

$E_b$  = Harga alat b

$C_a$  = Kapasitas alat a

$C_b$  = Kapasitas alat b

Indeks harga alat pada tahun 2012 dengan ekstrapolasi diperoleh sebesar 642,1256.

#### 4.7.2 Dasar Perhitungan

##### a. Capital Investment

*Capital Investment* adalah banyaknya pengeluaran yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik dan untuk pengoperasiannya. Capital Investment terdiri atas :

- *Fixed Capital Investment*

*Fixed Capital Investment* adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas produksi dan pembuatannya

- *Working Capital Investment*

*Working Capital Investment* adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan usaha atau modal untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu.

b. *Manufacturing Cost*

*Manufacturing Cost* terdiri dari *direct*, *indirect* dan *fixed Manufacturing Cost* yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

- *Direct Manufacturing Cost*

*Direct Manufacturing Cost* adalah pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk

- *Indirect Manufacturing Cost*

*Indirect Manufacturing Cost* adalah pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik

- *Fixed Manufacturing Cost*

*Fixed Manufacturing Cost* adalah harga yang berkenaan dengan dengan *fixed capital* dan pengeluaran yang bersangkutan dimana harganya tetap dan tidak tergantung pada waktu dan tingkat produksi.

c. *General Expense*

*General Expense* atau pengeluaran umum yang meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *Manufacturing Cost*.

#### 4.7.3 Analisa Kelayakan

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

Beberapa cara yang digunakan untuk menyatakan kelayakan adalah:

a. *Percent Return of Investment (ROI)*

ROI adalah perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun berdasarkan atas kecepatan pengembalian modal tetapyang telah diinvestasikan.

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{FixedCapital}} \times 100\%$$

b. *Pay Out Time (POT)*

POT adalah jumlah tahun yang telah berselang, sebelum didapatkan suatu penerimaan melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperluakn untuk kembalinya capital investment dengan profit sebelum dikurangi depresiasi.

$$POT = \frac{\text{FixedCapitalInvestment}}{(\text{KeuntunganTahunan} + \text{Depresiasi})}$$

c. *Break Event Point (BEP)*

BEP adalah titik impas dimana harga penjualan sama dengan total cost (tidak mempunyai keuntungan)

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

Dalam hal ini :

Fa : *Annual Fixed Manufacturing Cost* pada produksi maksimum

Ra : *Annual Ragulated Expenses* pada produksi maksimum

Va : *Annual Variabel Value* pada produksi maksimum

Sa : *Annual sales Value* pada produksi maksimum



d. *Shut Down Point (SDP)*

SDP adalah persentase minimal suatu pabrik dapat mencapai kapasitas produk yang diharapkan dalam satu tahun, sehingga dapat dipahami bahwa apabila pabrik tidak mampu mencapai persentase minimal kapasitas tersebut dalam satu tahun maka pabrik harus di shut down.

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

e. *Discounted Cash Flow Rate (DCFR)*

Analisa kelayakan ekonomi dengan menggunakan *Discounted Cash Flow* merupakan perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun selama umur ekonomi. *Rate of return based on discounted cash flow* adalah laju bunga maksimal di mana suatu pabrik atau proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada pabrik selama umur pabrik.



#### 4.7.4 Hasil Perhitungan

Tabel 4.7.4.1 Fixed Capital Investment

No	Type of Fixed Capital Investment	US \$	Rp
1	Delivered Equipment	13.315.034.37	-
2	Equipment Instalation	67.107.77	10.715.529.444,-
3	Piping	5,416,555.98	12.389.830.920,-
4	Instrumentation	1,294,221.34	2.009.161.770,-
5	Insulation	346,190.89	1.517.913.918,-
6	Electrical	876,129.26	1.366.122.526,-
7	Buildings	-	23.060.000.000,-
8	Land and yard improvement	-	25.500.000.000,-
9	Utilities	244,384.07	161.975.485,-
	Physical Plant Cost	21,559,623.69	73.463.972.352,-
10	Engineering and Contruction	4,311,294.74	14.692.794.470,-
	Direct Plan Cost	25,871,548.42	88.156.766.822,-
11	Contractor's fee	1,293,577.42	4.407.838.341,-
12	Contingency	2,587,154.84	8.815.676.682,-
	Fixed Capital	29.752.280.69	101.380.281.846,-

Total Fixed Capital Investment dalam rupiah

= \$ 29,752,280.69 x Rp. 10000,- + Rp. 101.380.281.846,-

= Rp. 398.903.088.746,-

Total Fixed Capital Investment dalam dollar = \$ 39,890.308.88



Tabel 4.7.4.2 Working Capital Investment

No	Type of Working Capital	Rp
1	Raw Material Inventory	11.587.893.192,-
2	In process inventory	814.760.605,-
3	Product Inventory	24.442.818.159,-
4	Available cash	24.442.818.156,-
5	Extended credit	24.442.818.156,-
	<b>Total Working Capital</b>	<b>85.731.108.266,-</b>

Tabel 4.7.4.3 Total Capital Investment

1	Fixed Capital Investment	Rp. 398.903.088.746,-
2	Working Capital	Rp. 85.731.108.266,-
	<b>Jumlah</b>	<b>Rp. 484.634197.012,-</b>



Tabel 4.7.4. 4 Manufacturing Cost

No	Type of Manufacturing Cost	Rp
1	Raw Materials	127.466.825.112,-
2	Labour Cost	3.251.100.000,-
3	Supervisor	321.510.000,-
4	Maintenance	27.923.216.211,-
5	Plant Supplies	4.188.482.431,-
6	Royalties & Patent	13.200.000.000,-
7	Utilities	17.895.842.873,-
Direct Manufacturing Cost		192.210.976.628,-
8	Payroll and Overhead	546.567.000,-
9	Laboratory	321.510.000,-
10	Plant Overhead	1.929.060.000,-
11	Packaging and Shipping	22.000.000.000,-
Indirect Manufacturing Cost		24.797.137.000,-
12	Depreciation	39.890.308.872,-
13	Property Taxes	5.983.546.330,-
14	Insurance	3.989.030.887,-
Fixed Manufacturing Cost		49.862.886.091,-
Manufacturing Cost		268.870.999.719,-



Tabel 4.7.4. 5 General Expense

No	Type of General Expense	Rp
1	Administration	8.066.129.991,-
2	Sales	44.000.000.000,-
3	Finance	15.956.123.549,-
4	Research	8.066.129.991,-
	General Expense	76.088.383.532,-

Tabel 4.7.4. 6 Total Production Cost

No	Komponen	Rp
1	Manufacturing Cost	268.870.999.719,-
2	General Cost	76.088.383.532,-
	Total Production Cost	344.959.383.252,-

a. Keuntungan

Harga Jual = Rp 440.000.000.000,-

Total Cost = Rp 344.959.383.252,-

Keuntungan sebelum pajak = Rp 95.040.616.748,-

Keuntungan setelah pajak = Rp 47.520.308.374,-

b. Analisa Kelayakan Ekonomi

a) *Percent Return of Investment (ROI)*

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{FixedCapital}} \times 100\%$$

ROI sebelum pajak

$$ROI = \frac{95.040.616.748,-}{398.903.088.729,-} \times 100 = 23.83 \%$$

ROI setelah pajak

$$ROI = \frac{47.520.308.374,-}{398.903.088.729,-} \times 100 = 11.91 \%$$

b) Pay Out Time (POT)

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

POT sebelum pajak

$$POT = \frac{Rp398.903.088.729,-}{(Rp95.040.616.748,- + Rp39.890.308.872,-)} = 2.96 \text{ Tahun}$$

POT setelah pajak

$$POT = \frac{Rp398.903.088.729,-}{(Rp47.520.308.374,- + Rp39.890.308.872,-)} = 4.56 \text{ Tahun}$$

c) Break Event Point (BEP)

Tabel 4.7.4. 7 Fixed Cost (Fa)

Fixed Expense (Fa)	Rp
Depreciation	39.890.308.872,-
Property taxes	5.983.546.330,-
Insurance	3.989.030.887,-
Jumlah	49.862.886.091,-

Tabel 4.7.4. 8 Variable Cost (Va)

Variable Cost	Rp
Raw Material	127.466.825.112,-
Patent & Royalties	13.200.000.000,-
Utilities	17.895.842.873,-
Jumlah	158.562.667.985,-

Tabel 4.7.4.9 Regulated Cost (Ra)

Regulated Cost	Rp
Labor Cost	3.215.100.000,-
Supervision	321.510.000,-
Maintenance	27.923.216.211,-
Plant supplies	4.188.482.432,-
Laboratory	321.510.000,-
Payroll Overhead	546.567.000,-
Plant Overhead	1.929.060.000,-
General Expense	76.088.383.532,-
Jumlah	114.533.829.175,-

$$BEP = \frac{(Fa + 0,3Ra)}{(Sa - Va - 0,7Ra)} \times 100\%$$
$$= 41.85 \%$$



d) Shut Down Point (SDP)

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

$$= 17,07 \%$$

e) Discounted Cash Flow Rate (DCFR)

Umur pabrik = 10 Tahun

Fixed Capital Investment = Rp 398.903.088.729,-

Working Capital (WC) = Rp 85.731.108.266,-

Salvage value (SV) = ( 0,1 x Harga bangunan ) + Harga tanah  
 = ( 0,1 x Rp 23.060.000.000,- ) + 25.500.000.000,-  
 = Rp. 27.806.000.000,-

Cash Flow (CF) = Annual profit + depresiasi + finance

= Rp 47.520.308.374,- + Rp 39.890.308.872,- + Rp 76.088.383.532,-

= Rp 163.499.000.778,-

Discounted Cash Flow Rate (DCFR) dihitung secara trial dan error

$$(FC + WC)(1 + i)^N = \sum_{j=1}^N C_j (1 + i)^{N-j} + WC + SV$$

R = S

Dengan cara trial dan error untuk mencari harga i

Diperoleh tabel coba-coba

Tabel 4.7.4.10 Tolak Ukur Standart Kelayakan

Kriteria	Terhitung	Standart Kelayakan
ROI (sebelum Pajak)	23.83 %	Minimum 11 % (Aries & Newton, 1954)
ROI (sesudah pajak)	11.91 %	
POT (sebelum pajak)	2.96 Thn	Maksimal 5 tahun (Aries & Newton, 1954)
POT (sesudah pajak)	4.56 Thn	
BEP	41.85 %	(40-60)%
SDP	17.07 %	< BEP
DCFR	22.54 %	> Bunga Bank (1,5 kali bunga bank)

Dari perhitungan diatas maka dapat dibuat grafik hubungan antara kapasitas produksi dengan biaya yang dijabarkan pada gambar Grafik Hubungan antara biaya dan kapasitas produksi.