

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik merupakan salah satu faktor yang penting dalam pendirian suatu pabrik. Lokasi pabrik benzyl alkohol dengan kapasitas 5.000 ton/tahun ini direncanakan akan didirikan di daerah kawasan industri Gresik, Jawa Timur.

Banyak pertimbangan yang menjadi dasar dalam menentukan lokasi pabrik, antara lain : letak pabrik dengan sumber bahan baku, letak pabrik dengan penunjang, transportasi, tenaga kerja, kondisi sosial, politik dan kemungkinan pengembangan di masa mendatang.

Pertimbangan pemilihan lokasi tersebut merupakan pemilihan lokasi pabrik yang didasarkan atas pertimbangan yang secara praktis lebih menguntungkan, baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis. Adapun faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik antara lain :

4.1.1 Faktor Utama

Faktor ini mempengaruhi secara langsung tujuan utama pendirian pabrik yang meliputi produksi dan distribusi produk.

Faktor ini meliputi :

1) Penyediaan bahan baku

Bahan baku merupakan kebutuhan utama bagi kelangsungan suatu pabrik sehingga pengadaan bahan baku sangat diperhatikan. Bahan baku utama pembuatan Benzyl alkohol adalah Benzyl klorida yang diperoleh dengan cara mengimpor dari Cina, Taiwan dan Perancis dan Natrium karbonat yang diperoleh

dari PT Finexco Prima, Pasuruan Jawa Timur, bahan baku yang diperlukan tidak jauh dari lokasi pabrik serta lokasinya dekat dengan pelabuhan, sehingga akan mengurangi biaya transportasi. Diharapkan pada tahun 2015 pabrik Benzyl klorida didirikan di Indonesia, sehingga kebutuhan akan bahan baku tidak perlu impor.

2) Letak pabrik terhadap daerah pemasaran

Pabrik Benzyl alkohol terutama ditujukan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Sebagian besar industri di Indonesia umumnya masih terpusat di Indonesia bagian barat dan di Pulau Jawa pada khususnya. Selain itu Gresik merupakan daerah yang dekat dengan sarana dan prasarana transportasi, pelabuhan dan jalan raya, sehingga mempermudah untuk pemasaran produk serta berada di sekitar kawasan industri yang padat dengan industri - industri kimia baik menengah maupun besar yang merupakan pasar potensial bagi Benzyl alkohol untuk pemasaran ke Pulau Jawa dan Indonesia secara umum.

3) Kebutuhan Energi

Daerah Gresik merupakan kawasan industri sehingga penyediaan bahan bakar dapat dipenuhi, sedangkan tenaga listrik diperoleh dari PLTA dan generator cadangan.

4) Sarana Transportasi

Lokasi pabrik sebaiknya dekat dengan penyediaan bahan baku dan pemasaran produk untuk menghemat biaya transportasi. Pabrik juga sebaiknya dekat dengan pelabuhan jika ada bahan baku atau produk yang dikirim dari atau ke luar negeri. Kota Gresik memiliki sarana transportasi darat yang sangat memadai karena

merupakan jalan raya Surabaya-Tanjung Perak sebagai jalan utama yang menghubungkan Tanjung Perak sebagai pintu gerbang Pulau Jawa dengan Pualu lainnya. Sarana transportasi yang sangat baik ini, mempermudah transportasi bahan baku ke pabrik dan pengiriman produk ke daerah pemasaran. Di daerah ini, transportasi darat maupun laut sudah tersedia dengan baik, sehingga tidak mendapatkan kesulitan dalam mendistribusikannya, baik berupa bahan baku maupun produk.

5) Persediaan air

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu pabrik, baik untuk proses, pendingin, atau kebutuhan lainnya. Sumber air biasanya berupa sungai, air laut, atau danau.

Kebutuhan akan air mudah dipenuhi karena dekat dengan sungai, sehingga mudah mendapatkan fasilitas air untuk kebutuhan proses dan umum. Persediaan air untuk kebutuhan pabrik di Gresik tersedia dalam jumlah yang cukup besar, karena daerah tersebut merupakan daerah yang cukup dekat dengan waduk, aliran sungai ataupun laut.

6) Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja, baik untuk tenaga buruh, karyawan maupun tenaga kerja ahli sangat mudah didapatkan di daerah Gresik dan daerah sekitarnya.

4.1.2 Faktor Penunjang

1) Kondisi Iklim

Lokasi ini menguntungkan karena selain terletak di kawasan industri, juga mempunyai iklim yang sesuai. Adapun hubungan iklim dengan pabrik adalah

kondisi tanah terhadap konstruksi pabrik. Gresik merupakan lokasi yang jarang terkena gempa, banjir dan badai disamping mempunyai kelembaban dan suhu yang sesuai.

2) Kondisi Tanah dan Daerah

Kondisi tanah yang relatif masih luas dan merupakan tanah datar, dengan kondisi iklim yang relatif stabil sepanjang tahun sangat menguntungkan. Di samping itu, Gresik merupakan salah satu kawasan industri di Indonesia sehingga pengaturan dan penanggulangan mengenai dampak lingkungan dapat dilaksanakan dengan baik.

3) Kondisi Geografis dan Sosial

Letak pabrik sebaiknya terletak di daerah yang stabil dari gangguan bencana alam (banjir, gempa bumi, dll). Kebijakan pemerintah setempat juga turut mempengaruhi lokasi pabrik yang akan dipilih. Kondisi sosial masyarakat diharapkan memberi dukungan terhadap operasional pabrik sehingga dipilih lokasi yang memiliki masyarakat yang dapat menerima keberadaan pabrik. Prasarana seperti jalan dan transportasi lainnya juga harus tersedia, demikian juga fasilitas sosial seperti sarana pendidikan, ibadah, hiburan, bank dan perumahan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup.

4) Perluasan Areal Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik berada di kawasan industri Gresik, Jawa Timur, sehingga memungkinkan adanya perluasan areal pabrik dengan tidak mengganggu pemukiman penduduk.

5) Kebijakan Pemerintah

Pendirian pabrik perlu mempertimbangkan faktor kepentingan pemerintah yang terkait di dalamnya, seperti kebijaksanaan pengembangan industri dan hubungan dengan pemerataan kesempatan kerja serta hasil- hasil pembangunan.

6) Otonomi Daerah

Gresik sebagai daerah yang berada dalam kawasan industri, perlu adanya sumber pendapatan tersendiri bagi penduduk di daerah tersebut, sehingga tidak terlalu membebani pemerintah.

7) Sarana Penunjang Lain

Gresik sebagai kawasan industri telah memiliki fasilitas terpadu seperti perumahan, sarana olah raga, sarana kesehatan, sarana hiburan dan lainnya. Walaupun perusahaan nantinya harus mengembangkan fasilitas-fasilitas untuk karyawannya sendiri tapi untuk mengurangi pembiayaan awal pendirian pabrik maka bisa digunakan fasilitas terpadu tersebut.

4.2 Tata Letak Pabrik

Luas kawasan pabrik keseluruhan adalah 6 hektar. Area seluas ini dipakai untuk area produksi, utilitas, perluasan, kesehatan dan fasilitas pendukung lainnya. Pemakaian tanah dapat dilihat pada gambar tata letak pabrik dengan skala 1 : 1000 (1 mm mewakili 1000 mm dalam realitas).

Pengaturan tata letak bangunan pada pabrik merupakan bagian yang terpenting dalam proses pendirian pabrik, bagian-bagian pabrik yang meliputi tempat peralatan proses, tempat penyimpanan bahan, tempat kerja karyawan dan perumahan perlu penempatan yang efisien. Sehingga penempatan alat – alat

proses yang tepat akan mendatangkan keuntungan secara teknis dan ekonomis sehingga kinerja akan dapat dicapai secara optimal.

Alat – alat proses disusun sedemikian rupa sehingga jalannya produksi dapat berjalan lancar. Pertimbangan yang diambil dalam penentuan tata letak alat proses adalah:

1) Kelancaran Operasi

Susunan alat yang berurutan sesuai proses produksi akan memudahkan dalam pemantauan dan pengontrolan.

2) Pemeliharaan

Jarak antar alat proses dibuat sehingga proses pemeliharaan dan pembersihan alat saat *turn around* dapat dengan mudah dilaksanakan.

3) Keamanan

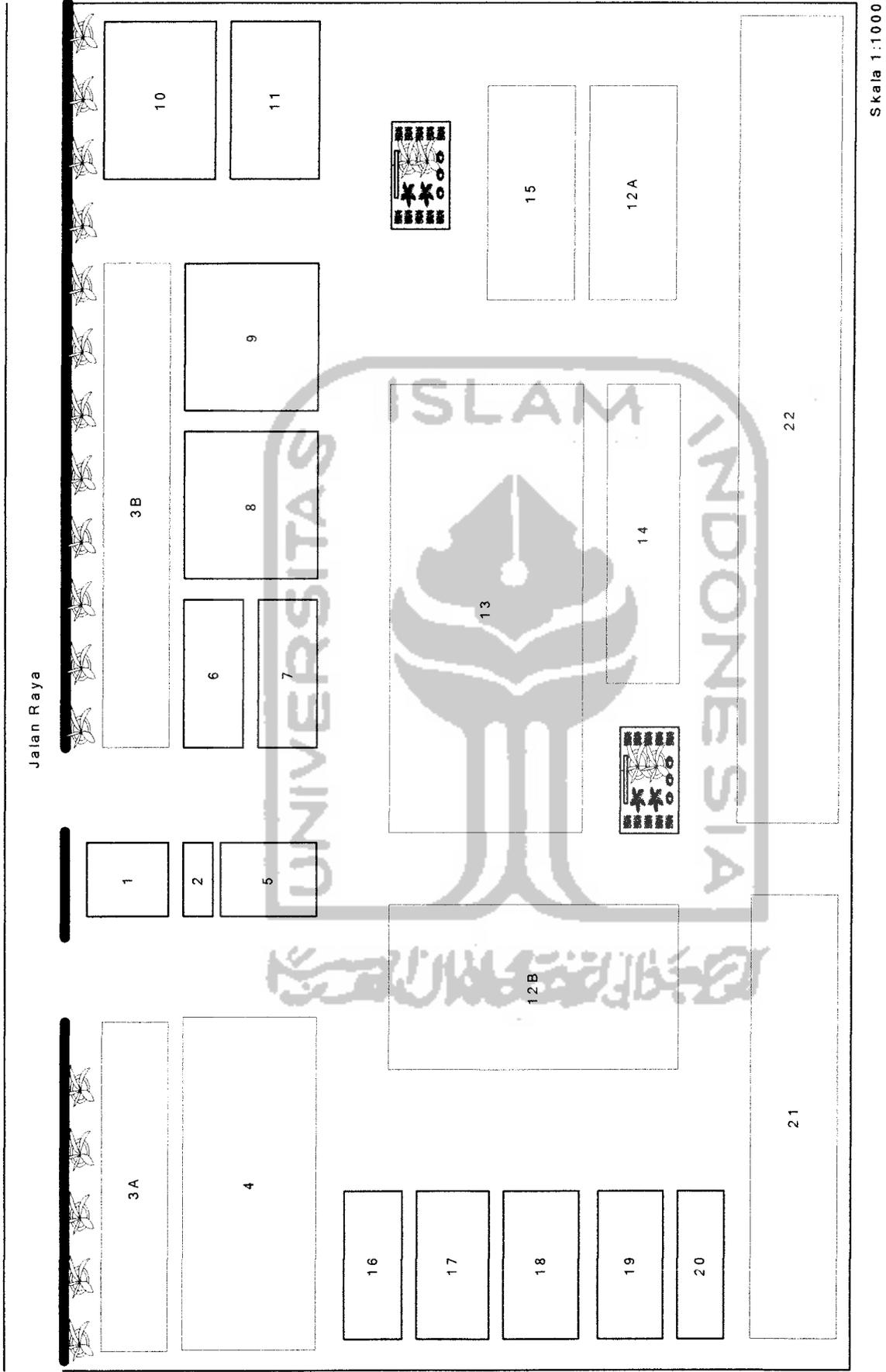
Alat disusun sehingga jarak antara sumber panas dan alat lainnya cukup aman. Dengan demikian dapat mencegah adanya bahaya ledakan maupun kebakaran. Selain itu juga dapat meningkatkan keselamatan kerja bagi para operator.

4) Perluasan Pabrik

Penempatan peralatan harus memperhatikan adanya kemungkinan pengembangan area pabrik di masa mendatang.

5) Biaya

Biaya konstruksi dapat dioptimalkan dengan pemilihan tata letak alat .



Skala 1:1000

Gambar 4.1. Tata letak pabrik

Keterangan gambar:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Pos Keamanan | 12A. Unit Pengolahan Limbah |
| 2. Ruang tunggu | 12B. Area Tangki Penyimpanan |
| 3A. Area Parkir Tamu | 13. Area Proses |
| 3B. Area Parkir Truk | 14. Ruang Kontrol |
| 4. Kantor Pusat Pabrik | 15. Laboratorium |
| 5. Ruang Timbang Truk | 16. Gudang Alat |
| 6. Koperasi Karyawan | 17. Bengkel |
| 7. Klinik | 18. Pemadam Kebakaran |
| 8. Kantor Teknik dan Produksi | 19. Gudang Bahan Kimia |
| 9. Aula | 20. Ruang Kontrol Utilitas |
| 10. Musholla | 21. Utilitas |
| 11. Kantin | 22. Area Perluasan Pabrik |

4.3 Tata Letak Alat Proses

Pengaturan letak peralatan proses pabrik harus dirancang sedemikian rupa sehingga bisa efisien. Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan adalah :

1) Ekonomi

Letak alat-alat proses harus sebaik mungkin sehingga memberikan biaya konstruksi dan operasi yang minimal. Biaya konstruksi dapat diminimalkan dengan mengatur letak alat sehingga menghasilkan pemipaan yang terpendek dan membutuhkan bahan konstruksi yang paling sedikit.

2) Kebutuhan Proses

Letak alat proses harus memberikan ruangan yang cukup bagi masing-masing alat agar dapat beroperasi dengan baik, dengan distribusi utilitas yang mudah.

3) Operasi

Peralatan yang membutuhkan perhatian lebih dari operator harus diletakkan diletakkan pada posisi dan ketinggian yang mudah dijangkau oleh operator.

4) Perawatan

Letak alat-alat proses harus memperhatikan ruangan untuk perawatan. Misal pada HE yang memerlukan ruangan yang cukup untuk pembersihan tube.

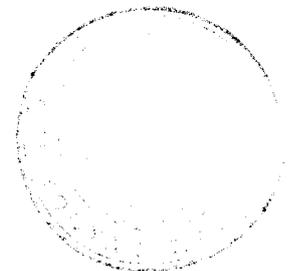
5) Keamanan

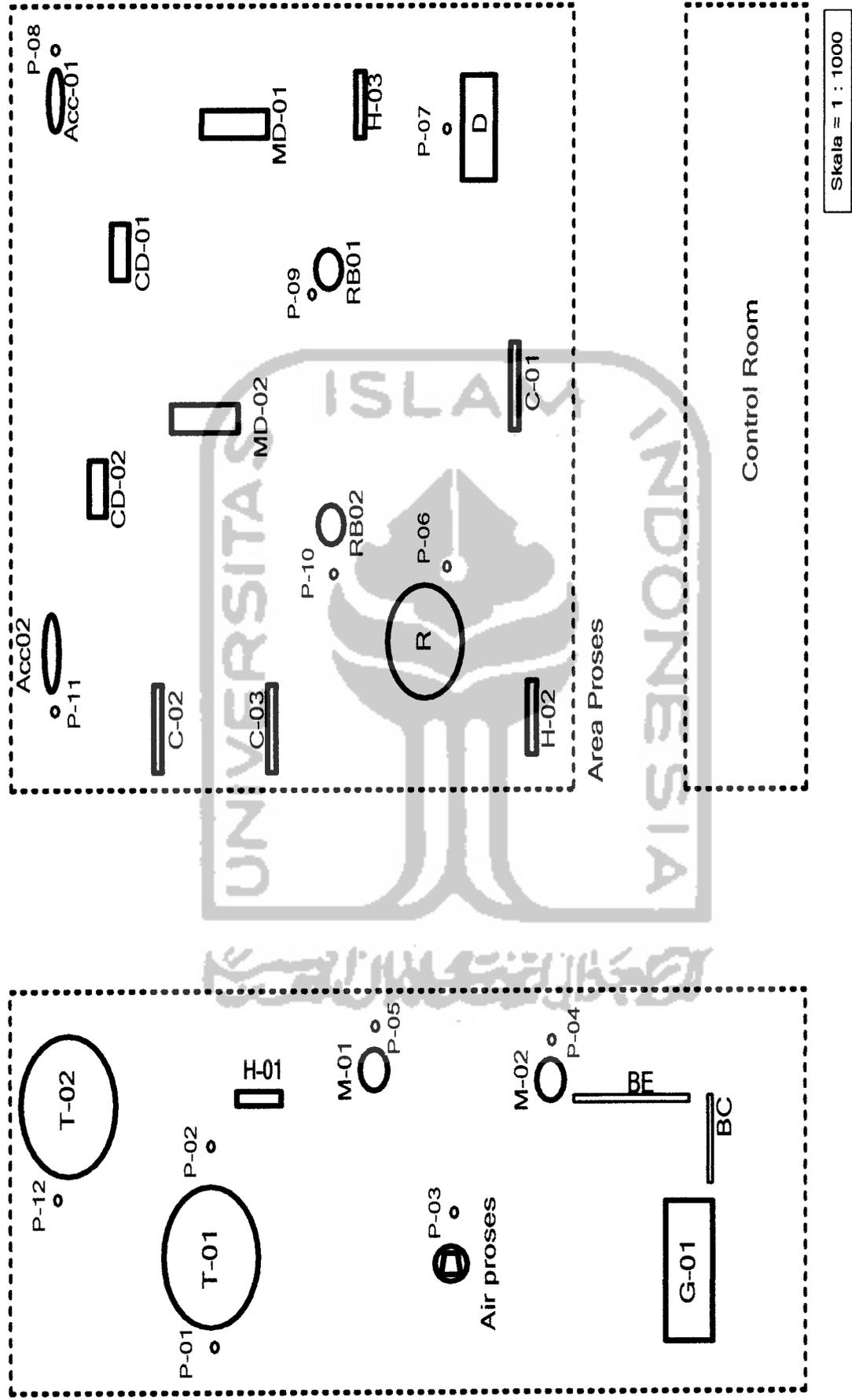
Letak alat-alat proses harus sebaik mungkin, agar jika terjadi kebakaran tidak ada yang terperangkap di dalamnya, serta mudah dijangkau oleh kendaraan atau alat pemadam kebakaran.

6) Perluasan dan Pengembangan Pabrik

Setiap pabrik yang didirikan diharapkan dapat berkembang dengan penambahan unit sehingga diperlukan susunan pabrik yang memungkinkan adanya perluasan.

Adapun tata letak alat proses adalah sebagai berikut:





Gambar 4.2. Tata letak alat proses

Keterangan :

R	= Reaktor	C	= Cooler
G	= Gudang	RB	= Reboiler
D	= Dekanter	T	= Tangki
MD	= Menara Distilasi	P	= Pompa
ACC	= Akumulator	BC	= Belt Conveyor
CD	= Condenser	BE	= Bucket Elevator
H	= Heater		

4.4 Alir Proses dan Material

Dalam perencanaan produksi pabrik Benzyl alkohol dari Benzyl klorida dan Natrium karbonat kapasitas 5.000 ton/tahun ini variabel yang berpengaruh dalam metode perancangan pabrik yaitu neraca massa, neraca panas dan spesifikasi alat.

4.4.1 Neraca Massa

Setting neraca massa peralatan pada pabrik Benzyl alkohol dari Benzyl klorida dan Natrium karbonat kapasitas 5.000 ton/tahun ini variabel yang berpengaruh antara lain :

- 1) Neraca massa *overall*
- 2) Neraca massa reaktor
- 3) Neraca massa dekanter
- 4) Neraca massa Menara Distilasi-01
- 5) Neraca massa Menara Distilasi-02

Basis perhitungan Neraca Massa :

Kapasitas Produk : 5.000 ton/tahun

Diambil dalam 1 tahun : 330 hari kerja

Basis jam : 1 jam

$$= \left[\frac{5.000 \text{ ton}}{1 \text{ tahun}} \right] \times \left[\frac{1000 \text{ kg}}{1 \text{ ton}} \right] \times \left[\frac{1 \text{ ton}}{330 \text{ hari}} \right] \times \left[\frac{1 \text{ hari}}{24 \text{ jam}} \right]$$
$$= 631.3131 \text{ kg/jam}$$

4.4.1.1 Neraca massa overall

Tabel 4.1. Neraca massa overall

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)
benzyl klorida	778.1136	7.8109
natrium karbonat	447.9047	125.4133
air	671.8571	617.0441
benzyl alkohol	0.0000	658.0600
natrium klorida	0.0000	355.6409
karbon dioksida	0.0000	133.9062
toluene	3.1250	3.1250
total	1901.0004	1901.0004

4.4.1.2 Neraca massa Reaktor

Tabel 4.2. Neraca massa di reaktor

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)
benzyl klorida	1069.8648	299.5621
natrium karbonat	447.9047	125.4133
air	671.8571	617.0441
benzyl alkohol	3.1407	661.2007
natrium klorida	0.0000	355.6409
karbon dioksida	0.0000	133.9062
toluene	3.1407	3.1407
total	2195.9080	2195.9080

4.4.1.3 Neraca massa Decanter

Tabel 4.3. Neraca massa di decanter

komponen	Input (kg/jam)	Keluar	
		Fase ringan (kg/jam)	Fase berat (kg/jam)
benzyl klorida	299.5621	299.5621	0.0000
natrium karbonat	125.4133	0.0000	125.4133
air	562.2311	28.1116	534.1196
benzyl alkohol	661.2007	628.1407	33.0600

natrium klorida	355.6409	0.0000	355.6409
karbon dioksida	0.0000	0.0000	0.0000
toluene	3.1407	3.1407	0.0000
total	2007.1889	958.9551	1048.2338

4.4.1.4 Neraca massa menara distilasi 01

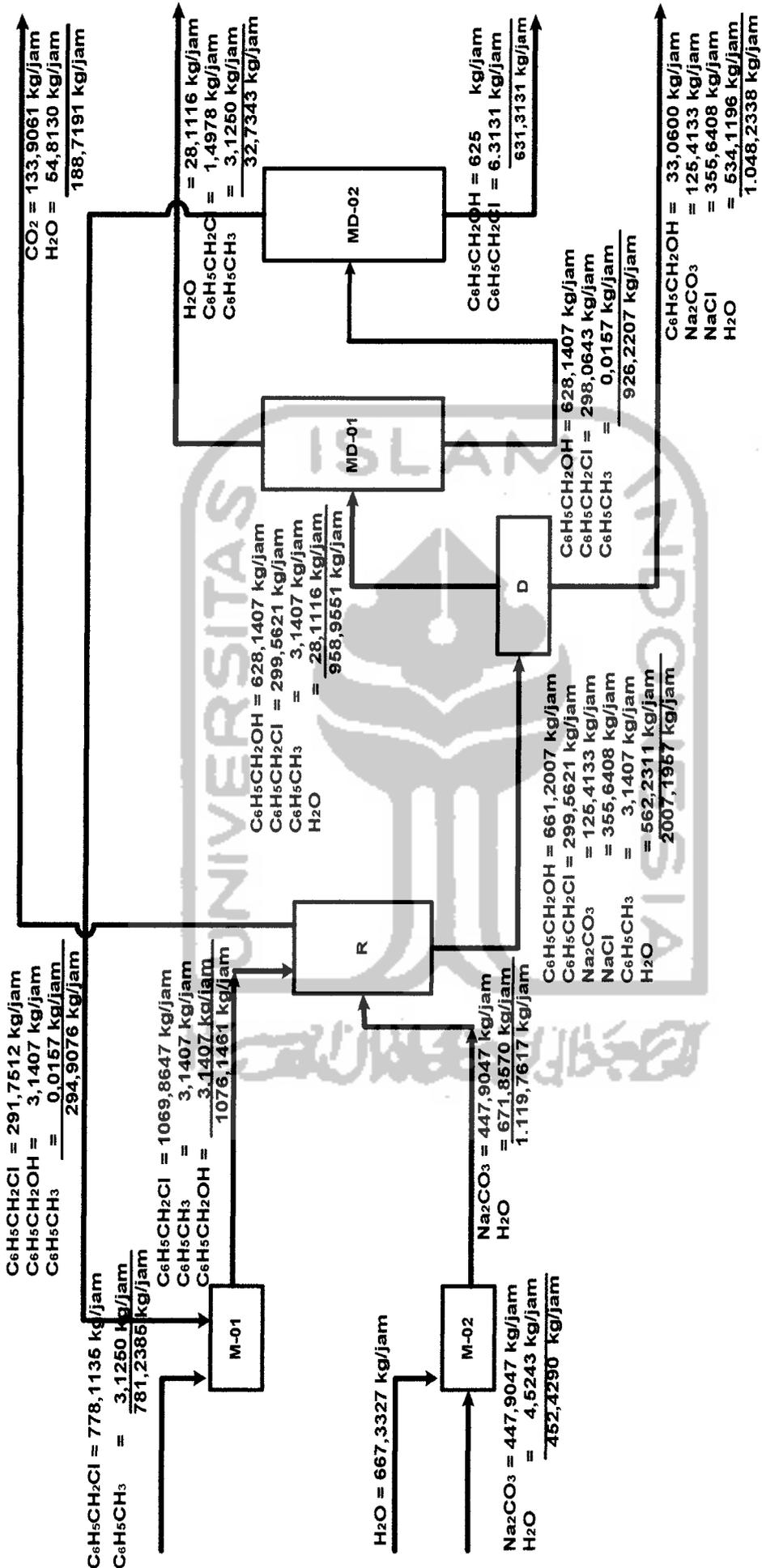
Tabel 4.4. Neraca massa di menara distilasi 01

komponen	Input (kg/jam)	keluar	
		Hasil bawah (kg/jam)	Hasil atas (kg/jam)
benzyl klorida	299.5621	298.0643	1.4978
natrium karbonat	0.0000	0.0000	0.0000
air	28.1116	0.0000	28.1116
benzyl alkohol	628.1407	628.1407	0.0000
natrium klorida	0.0000	0.0000	0.0000
karbon dioksida	0.0000	0.0000	0.0000
toluene	3.1407	0.0157	3.1250
total	958.9551	926.2207	32.7343

4.4.1.5 Neraca massa menara distilasi 02

Tabel 4.5. Neraca massa di menara distilasi 02

komponen	Input (kg/jam)	keluar	
		output bawah (kg/jam)	output atas (kg/jam)
benzyl klorida	298.0643	6.3131	291.7512
natrium karbonat	0.0000	0.0000	0.0000
air	0.0000	0.0000	0.0000
benzyl alkohol	628.1407	625.0000	3.1407
natrium klorida	0.0000	0.0000	0.0000
karbon dioksida	0.0000	0.0000	0.0000
toluene	0.0157	0.0000	0.0157
Total	926.2207	631.3131	294.9076



Gambar 4.3. Diagram alir kuantitatif

4.4.2 Neraca Panas

Setting neraca panas peralatan pada pabrik benzyl alkohol dari benzyl klorida dan natrium karbonat kapasitas 5.000 ton/tahun ini, variabel yang berpengaruh antara lain :

- 1) Neraca panas reaktor 01
- 2) Neraca panas menara distilasi-01
- 3) Neraca panas menara distilasi-02

4.4.2.1 Reaktor

Tabel 4.6. Neraca panas di reaktor

No	Sumber panas	Masuk (Kcal/jam)	Keluar (Kcal/jam)
1	Umpan masuk	83481.2927	
2	Produk keluar		86205.9381
3	Panas reaksi	170288.4825	
4	panas yang dibuang		167563.8371
	Total	253769.7752	253769.7752

4.4.2.2 Reaktor menara distilasi 01

Tabel 4.7. Neraca panas di menara distilasi 01

komponen	panas (kj/jam)	
	input	output
umpan masuk	266852.0484	
beban CD		15215.61734
beban RB	117685.113	
distilat		9782.787853
bottom		359538.7562
total	384537.1614	384537.1614

4.4.2.3 Reaktor menara distilasi 02

Tabel 4.8. Neraca panas di menara distilasi 02

komponen	panas (kj/jam)	
	input	output
umpan masuk	363707.9777	
beban CD		463465.1186
beban RB	610515.6792	
distilat		221670.0863
bottom		289088.452
total	974223.657	974223.657

4.5 Unit Pelayanan Teknik (Utilitas)

Untuk mendukung proses dalam suatu pabrik diperlukan sarana penunjang yang penting demi kelancaran jalannya proses produksi. Sarana penunjang merupakan sarana lain yang diperlukan selain bahan baku dan bahan pembantu agar proses produksi dapat berjalan sesuai yang diinginkan.

Salah satu faktor yang menunjang kelancaran suatu proses produksi di dalam pabrik yaitu penyediaan utilitas. Penyediaan utilitas ini meliputi:

- 1) Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.
- 2) Unit Pembangkit Steam.
- 3) Unit Pembangkit Listrik.
- 4) Unit Penyediaan Bahan Bakar.

4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air

Kebutuhan air meliputi air pendingin, air proses, air umpan boiler, dan air untuk keperluan kantor dan rumah tangga.

Jumlah air yang diperlukan :

1) Air pendingin	=	11.145,68	kg/jam
2) Air pembangkit steam	=	121,8459	kg/jam
3) Air proses	=	806,2285	kg/jam
4) Air keperluan kantor dan rumah tangga	=	3.504,167	kg/jam

4.5.1.1 Unit Penyediaan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air suatu pabrik pada umumnya digunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumbernya. Dalam

perancangan pabrik ini, sumber air yang digunakan berasal dari sungai. Penggunaan air sungai sebagai sumber air dengan pertimbangan sebagai berikut:

- Biaya lebih rendah dibanding biaya dari sumber air lainnya.
- Debit air sungai cukup banyak.
- Proses lebih sederhana dibandingkan dengan sumber air lainnya.
- Letak sungai berada tidak jauh dari lokasi pabrik.

Air yang diperlukan di lingkungan pabrik digunakan untuk:

1) Air Pendingin

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

- Air merupakan materi yang dapat diperoleh dalam jumlah besar.
- Mudah dalam pengolahan dan pengaturannya.
- Dapat menyerap jumlah panas yang relatif tinggi persatuan volume.
- Tidak mudah menyusut secara berarti dalam batasan dengan adanya perubahan temperatur pendingin.
- Tidak terdekomposisi.

2) Air Umpan Boiler (*Boiler Feed Water*)

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan boiler adalah sebagai berikut :

- Zat-zat yang dapat menyebabkan korosi.

Korosi yang terjadi dalam boiler disebabkan air mengandung larutan-larutan asam, gas-gas terlarut seperti O_2 , CO_2 , H_2S dan NH_3 . O_2 masuk karena aerasi maupun kontak dengan udara luar.

- Zat yang dapat menyebabkan kerak

Pembentukan kerak disebabkan adanya kesadahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silika.

- Zat yang menyebabkan *foaming*.

Air yang diambil kembali dari proses pemanasan bisa menyebabkan *foaming* pada boiler karena adanya zat-zat organik yang tak larut dalam jumlah besar.

Efek pembusaan terutama terjadi pada alkalitas tinggi.

3) Air sanitasi.

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

- Syarat fisik, meliputi:

- Suhu : Di bawah suhu udara
- Warna : Jernih
- Rasa : Tidak berasa
- Bau : Tidak berbau

- Syarat kimia, meliputi:

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

4) Air proses

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air proses adalah sebagai berikut :

- Kesadahan (*hardness*) yang dapat menimbulkan kerak pada alat proses.
- Besi, aluminium, asam organik, dan beberapa logam yang larut dalam air yang dapat menimbulkan korosi.

4.5.1.2 Pengolahan air

Bertujuan untuk memenuhi syarat-syarat air sehingga dapat dipergunakan di dalam industri kimia. Pengolahan air dapat meliputi pengolahan secara fisik, secara kimia. Pengolahan air yang dilakukan di pabrik ini meliputi beberapa proses. Uraian pengolahan air tersebut secara garis besarnya adalah :

1) Bak Penggumpal (*flokulator*)

Air sungai mula-mula dialirkan ke bak pengendap dengan pompa. Di dalam bak pengendap diharapkan sebagian kotoran dapat terendapkan secara ilmiah. *Level control* sistem yang ada pada bak pengendap berfungsi untuk mengatur aliran masuk air sehingga sesuai dengan kebutuhan pabrik.

Setelah dari bak pengendap air dimasukan dalam bak penggumpal (*flokulator*) yang kemudian diinjeksikan alum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$), koagulan asam sebagai pembantu pembentukan flok dan NaOH sebagai pengatur pH yang mungkin terikut dalam air sungai yang tidak bisa terendapkan secara alami.

2) *Clarifier*

Air dari bak penggumpal dimasukkan melalui bagian tengah *clarifier* dan diaduk dengan agitator. Air bersih keluar dari pinggir *clarifier* secara *overflow*,

sedangkan *sludge* (flok) yang terbentuk akan mengendap secara gravitasi dan di *blowdown* secara berkala dalam waktu yang telah ditentukan. Air baku yang mempunyai *turbidity* sekitar 42 ppm diharapkan setelah keluar *clarifier turbidity*-nya akan turun menjadi lebih kecil dari 10 ppm.

3) Penyaringan

Air yang keluar dari bagian atas *clarifier* dimasukkan ke dalam *sand filter* untuk menahan/menyaring partikel-partikel solid yang lolos atau yang terbawa bersama air dari *clarifier*. Air keluar dari *sand filter* dengan *turbidity* kira-kira 2 ppm, dialirkan ke dalam suatu bak penampung air bersih (*filter water reservoir*).

Setelah disaring air dialirkan ke bak penampung air bersih. Air yang ada pada bak penampung ini kemudian diolah untuk kemudian digunakan sebagai air keperluan kantor dan rumah tangga, air proses, air pembangkit steam dan air pendingin.

Selanjutnya air tersebut ditampung dalam sebuah bak penampung air bersih untuk kemudian diproses lebih lanjut sesuai dengan kebutuhan. Pengolahan tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

4.5.1.2.1 Unit Pengolahan Air Untuk Kantor dan Rumah Tangga

Unit ini berfungsi untuk mengolah air agar dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari. Air dari bak penampung air bersih dialirkan ke bak klorinasi yang didalamnya diberi kaporit. Tujuan ditambahkan desinfektan untuk membunuh mikroorganisme yang terdapat dalam air. Air yang benar-benar bersih ini kemudian ditampung di dalam bak penampung air kantor dan rumah tangga.

4.5.1.2.2 Unit Pengolahan Air Proses

1) Unit Demineralisasi Air

Untuk umpan ketel (*boiler*), air proses (untuk keperluan reaksi), dan air pendingin dibutuhkan air murni yang memenuhi persyaratan bebas dari garam-garam murni yang terlarut. Proses demineralisasi dimaksudkan untuk menghilangkan ion-ion yang terkandung pada *filtered water* sehingga konduktivitasnya di bawah 0,3 Ohm dan kandungan silica lebih kecil dari 0,02 ppm.

Adapun tahap-tahap proses demineralisasi adalah sebagai berikut:

a. Kation Exchanger

Kation exchanger ini berisi resin pengganti kation dimana kation-kation yang terkandung di dalam air diganti dengan ion H^+ sehingga air yang akan keluar dari kation exchanger adalah air yang mengandung anion dan ion H^+ .

Reaksi :



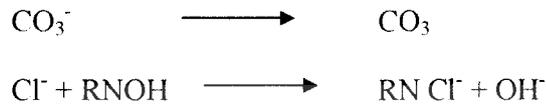
Dalam jangka waktu tertentu, kation resin ini akan jenuh sehingga perlu diregenerasikan dengan natrium klorida.



b. Anion Exchanger

Anion exchanger berfungsi untuk mengikat ion-ion negatif (anion) yang terlarut dalam air, dengan resin yang bersifat basa, sehingga anion-anion seperti CO_3^{2-} , Cl^- dan SO_4^{2-} akan membantu garam resin tersebut.

Reaksi:



Dalam waktu tertentu, anion resin ini akan jenuh, sehingga perlu diregenerasikan kembali dengan larutan sodium hidroksida.

Reaksi:



Selanjutnya, air untuk keperluan umpan ketel mengalami proses lebih lanjut di unit deaerasi dan air untuk keperluan pendinginan mengalami proses pendinginan di *cooling tower*.

2) Unit Deaerasi

Deaerasi adalah proses pembebasan air umpan ketel dari oksigen (O_2) dan karbon dioksida. Gas-gas tersebut harus dihilangkan terlebih dahulu karena dapat menimbulkan korosi. Air yang telah mengalami demineralisasi (*polish water*) dipompakan kedalam *deaerator* dan diinjeksikan *Hidrazin* (N_2H_4) untuk mengikat oksigen yang terkandung dalam air sehingga dapat mencegah terbentuknya kerak (*scale*) pada tube boiler.

Reaksi:



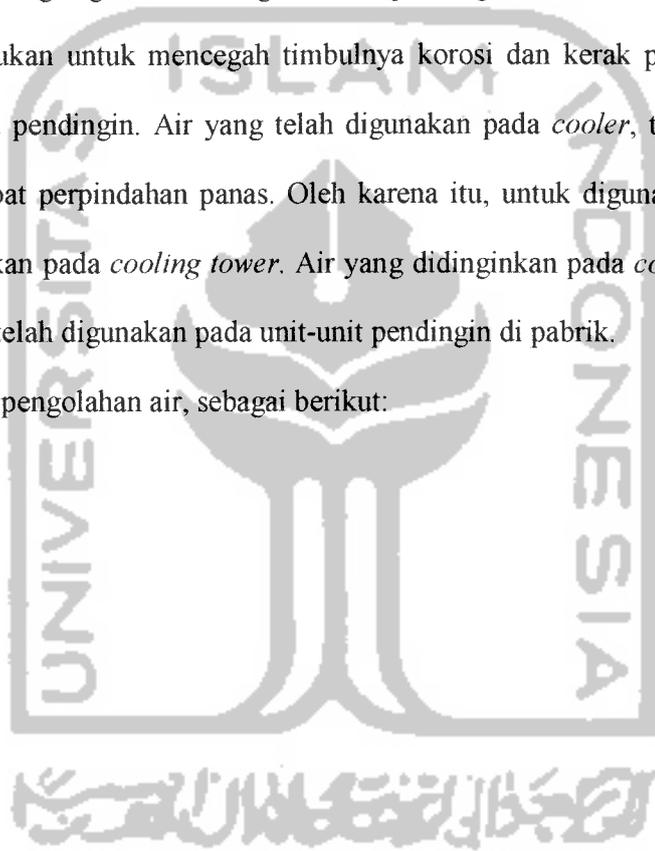
Nitrogen sebagai hasil reaksi bersama-sama dengan gas lain dihilangkan melalui *stripping* dengan steam bertekanan rendah.

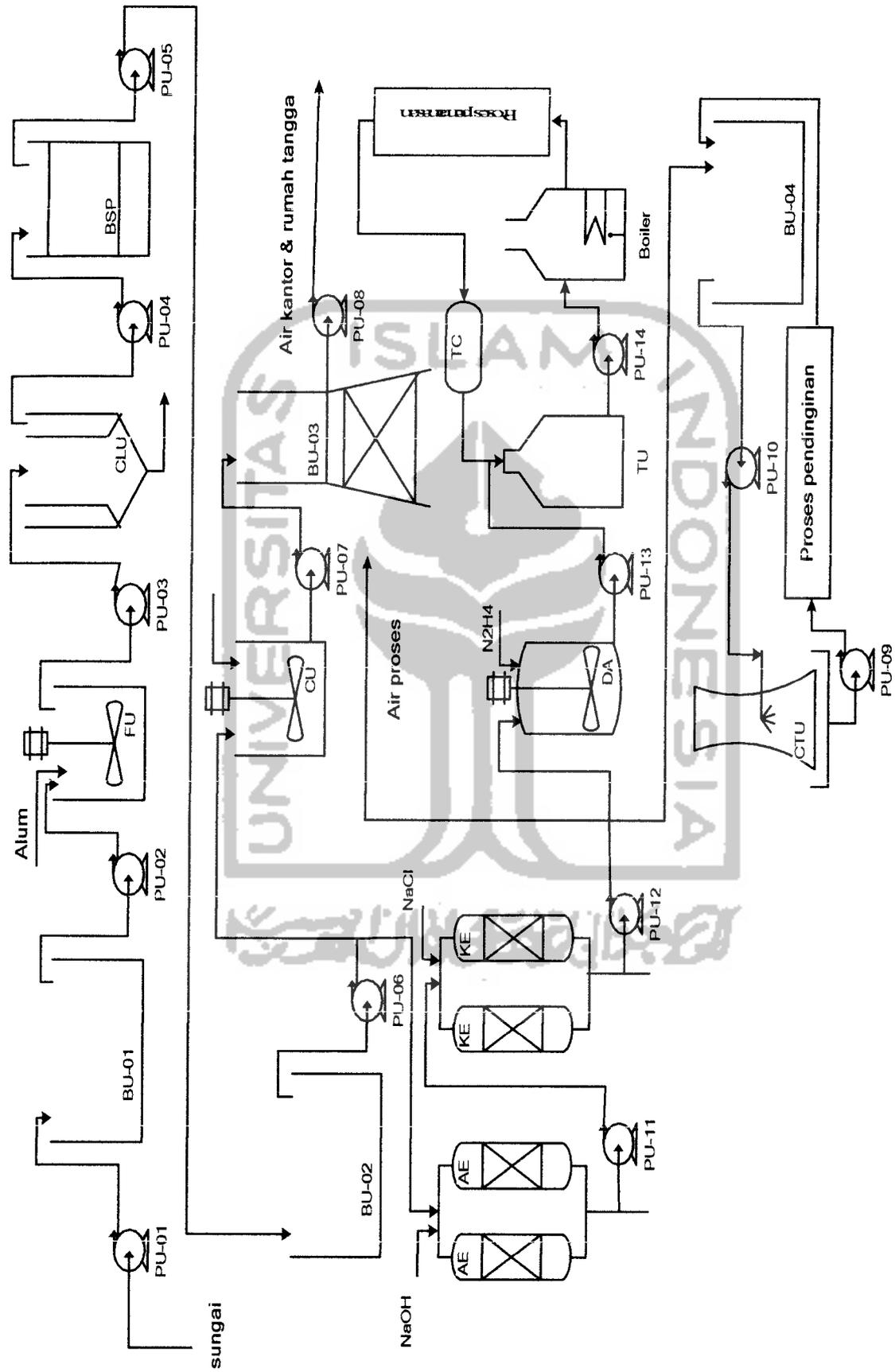
Di dalam *deaerator* juga dimasukan *low steam kondensat* yang berfungsi sebagai media pemanas. Air yang keluar dari *deaerator* ini dialirkan dengan pompa sebagai air umpan *boiler*. (*boiler feed water*).

3) Unit Pendingin

Air yang digunakan sebagai media pendingin adalah air demineralisasi, hal ini dilakukan untuk mencegah timbulnya korosi dan kerak pada *shell* dan *tube* pada alat pendingin. Air yang telah digunakan pada *cooler*, temperaturnya akan naik akibat perpindahan panas. Oleh karena itu, untuk digunakan kembali perlu didinginkan pada *cooling tower*. Air yang didinginkan pada *cooling tower* adalah air yang telah digunakan pada unit-unit pendingin di pabrik.

Diagram pengolahan air, sebagai berikut:





Gambar 4.4. Diagram pengolahan air

Keterangan :	FU	: Flokulator
BU-01 : Bak pengendap	CLU	: Clarifier
BU-02 : Bak penampung air bersih	CU	: Klorinator
	AE	: Anion Exchanger
BU-03 : Bak penampung air kantor & rumah tangga	KE	: Kation Exchanger
	DA	: Deaerator
BU-04 : Bak air pendingin	TU	: Tangki umpan boiler
BSP : Bak saringan pasir	TC	: Tangki kondensat
PU : Pompa	CTU	: Cooling tower

4.5.2 Unit Pengadaan Steam

Untuk menghasilkan steam yang digunakan untuk keperluan proses pabrik digunakan boiler atau ketel uap. Di dalam pra rancangan ini dipakai pipa api (*fire tube boiler*) karena mempunyai keuntungan sebagai berikut :

- Air umpan tidak harus sangat bersih karena air diluar pipa
- Harganya lebih murah
- Tidak memerlukan tembok atau batu tahan api
- Tinggi permukaan air tidak memerlukan pengawasan seteliti mungkin
- Pemasangan murah
- Memerlukan ruangan dengan ketinggian rendah
- Beroperasi baik pada beton yang naik turun

Kerugian boiler pipa api :

- Hanya untuk kapasitas yang relatif kecil
- Terbatas untuk menyajikan uap bertekanan rendah

- Efisiensi rendah
- Waktu yang diperlukan dari mula-mula sampai terbentuk uap relatif lebih lama

Pada boiler pipa api, gas panas mengalir dalam pipa yang dikelilingi air. Mekanisme perpindahan panas utama yang terjadi adalah konveksi, sehingga terjadi perpindahan panas dari gas panas ke air, dimana air akan berubah menjadi uap air. Bahan bakar yang digunakan antara lain; batu bara, minyak, gas dan bahan-bahan yang mudah dan terbaik seperti kayu.

Boiler pipa api dilengkapi dengan *Blow down valve* untuk mengeluarkan endapan-endapan yang terbentuk dari *internal treatment*.

Ada dua cara *blow down*, yaitu :

- *Intermitter blow down*; pengeluaran air dilakukan pada saat tertentu, misalnya 4 jam sekali
- *Continous blow down*; pengeluaran air dilakukan secara terus menerus sehingga zat dalam boiler dapat dijaga.

4.5.3 Unit Pengadaan Listrik

Di dalam suatu pabrik, listrik merupakan sumber daya yang utama. Tenaga listrik digunakan untuk menggerakkan pompa, motor pengaduk, penerangan dan lain-lain. Adapun rincian kebutuhan listrik untuk keperluan proses dan umum adalah sebagai berikut:

1) Untuk Peralatan Proses :

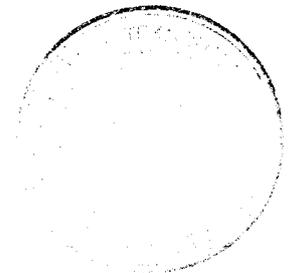
Pompa 01 = 0,125 Hp

Pompa 02 = 0,125 Hp

Pompa 03	= 0,05 Hp
Pompa 04	= 0,125 Hp
Pompa 05	= 0,05 Hp
Pompa 06	= 0,05 Hp
Pompa 07	= 0,05 Hp
Pompa 08	= 0,05 Hp
Pompa 09	= 0,05 Hp
Pompa 10	= 0,05 Hp
Pompa 11	= 0,05 Hp
Pompa 12	= 0,125 Hp
Reaktor	= 10 Hp
Mixer-01	= 1 Hp
Mixer-02	= 1 Hp
Bucket Elevator	= 0,05 Hp
Belt Conveyor	= 0,25 Hp +
Subtotal	= 13,05 Hp

2) Untuk Peralatan Utilitas :

Pompa 01	= 5 Hp
Pompa 02	= 0,25 Hp
Pompa 03	= 0,25 Hp
Pompa 04	= 0,75 Hp
Pompa 05	= 0,25 Hp



Pompa 06	= 0,75 Hp
Pompa 07	= 1 Hp
Pompa 08	= 1 Hp
Pompa 09	= 0,75 Hp
Pompa 10	= 1 Hp
Pompa 11	= 0,125 Hp
Pompa 12	= 0,5 Hp
Pompa 13	= 0,05 Hp
Pompa 14	= 0,05 Hp
Pompa 15	= 0,05 Hp
Pompa 16	= 0,05 Hp
Pompa 17	= 0,05 Hp
Flokulator	= 3 Hp
Cooling tower	= 5 Hp
Deaerator	= 0,125 Hp
Kompresor	= 40 Hp
Clarifier	= 3 Hp
Boiler	= 10 Hp +
<hr/>	
Subtotal	= 73 Hp

Total kebutuhan listrik untuk alat proses dan utilitas = 86,05 Hp

Angka keamanan diambil 10 %, maka listrik yang di butuhkan = 94,655 Hp

3) Kebutuhan listrik untuk alat kontrol dan instrumentasi

Diperkirakan 5 % dari kebutuhan listrik alat proses dan utilitas

$$= 0,05 \times 94,655 = 4,7328 \text{ Hp}$$

4) Kebutuhan listrik untuk laboratorium, perkantoran, rumah tangga dan lain-lain

Diperkirakan 25 % dari kebutuhan listrik proses dan utilitas

$$= 0,25 \times 94,655 = 23,6638 \text{ Hp}$$

Kebutuhan listrik total sebesar = 123,0515 Hp

Effisiensi generator 80 % = Total kebutuhan listrik/0,8

$$= 153,8144 \text{ Hp}$$

$$= 114,6994 \text{ KWh}$$

Kebutuhan listrik sebesar itu dipenuhi dengan membelinya dari dengan biaya yang lebih murah. Selain itu, disediakan listrik dari generator apabila listrik dari PLN padam. Generator yang digunakan adalah generator arus bolak balik (AC) dengan pertimbangan :

- Tegangan yang dihasilkan dapat diatur tingginya
- Dapat menghasilkan tenaga yang cukup besar dan bekerja pada kecepatan tinggi
- Perawatannya lebih mudah
- Mempunyai rendemen yang tinggi antara 96-98 %
- Dapat digunakan kawat yang kecil untuk menghantarkan transmisi
- Mempunyai daya kerja yang lebih besar
- Motor-motornya lebih umum dijumpai di pasaran.
-

4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan adalah *Industrial Diesel Oil* (IDO) sebesar 4.627,064 L untuk kebutuhan selama 2 hari, bahan bakar ini digunakan untuk menggerakkan generator, sedangkan untuk boiler digunakan bahan bakar jenis *fuel oil* sebesar 46.644 L untuk kebutuhan selama 14 hari. Bahan bakar ini diperoleh dari Pertamina.

4.5.5 Unit Penyediaan Udara Tekan

Udara tekan digunakan untuk menggerakkan alat kontrol dan instrumentasi yang bekerja secara *pneumatic*. Total kebutuhan udara tekan untuk tujuan ini sebesar 625 kg/jam yang dihasilkan oleh satu buah kompresor.

4.6 Organisasi Perusahaan

4.6.1 Bentuk Perusahaan

Bentuk perusahaan digolongkan menjadi beberapa macam seperti :

- 1) Perseroan
- 2) Firma
- 3) Koperasi
- 4) PT atau korporasi

Untuk perusahaan-perusahaan skala besar, biasanya menggunakan bentuk Perseroan Terbatas (PT). Perseroan Terbatas (PT) merupakan asosiasi pemegang saham yang diciptakan berdasarkan hukum dan dianggap sebagai badan hukum.

Ciri-ciri Perseroan Terbatas yaitu Perseroan Terbatas didirikan dengan akta notaris berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum Dagang, besarnya modal

ditentukan dalam akta pendirian dan terdiri dari saham-saham, serta pemiliknya adalah para pemegang saham.

Selain ciri-ciri yang tersebut diatas, bentuk perseroan terbatas memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1) Perusahaan Berdasarakan Hukum

Pembentukan menjadi badan hukum disertai akte perusahaan yang berisi informasi-informasi nama perusahaan, tujuan-tujuan perusahaan, jumlah modal dan lokasi kantor pusat. Setelah pengelola perusahaan menyerahkan akte perusahaan dan disertai uang yang diminta untuk keperluan akte perusahaan, maka ijin diberikan. Dengan ijin ini perusahaan secara sah dilindungi oleh hukum dalam pengelolaan intern perusahaan.

2) Badan Hukum terpisah dari pemiliknya (pemegang saham).

Hal ini bermaksud bahwa perusahaan ini didirikan bukan dari perkumpulan pemegang saham tetapi merupakan badan hukum yang terpisah. Kepemilikannya dimiliki dengan memiliki saham. Apabila seseorang pemilik saham meninggal dunia, maka saham dapat dimiliki oleh ahli warisnya atau pihak lain dengan kebutuhan hukum.

3) Menguntungkan bagi kegiatan – kegiatan yang berskala besar.

Perseroan Terbatas sesuai dengan perusahaan berskala besar dengan aktifitas-aktifitas yang komplek.

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada pabrik Benzyl alkohol ini adalah Perseroan Terbatas. Perseroan Terbatas merupakan bentuk perusahaan yang

mendapatkan modalnya dari penjualan saham dimana setiap sekutu yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham turut mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih.

Saham adalah surat berharga yang dikeluarkan oleh perusahaan atau Perseroan Terbatas tersebut dan orang yang memiliki saham berarti telah menyetorkan modal ke perusahaan, yang berarti pula ikut memiliki perusahaan. Dalam Perseroan Terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap saham.

Pabrik Benzyl alkohol yang akan didirikan, direncanakan mempunyai:

Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
Lapangan usaha : Industri *Benzyl alkohol*
Lokasi perusahaan : Kawasan Industri Gresik-Jawa Timur

Alasan dipilihnya bentuk perusahaan ini adalah berdasarkan atas beberapa faktor antara lain :

- a. Mudah untuk mendapatkan modal yaitu dengan menjual saham perusahaan
- b. Tanggung jawab pemegang saham terbatas sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh pimpinan perusahaan
- c. Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain, pemilik perusahaan adalah para pemegang saham dan pengurus perusahaan adalah direksi beserta stafnya yang diawasi oleh dewan komisaris.
- d. Kelangsungan hidup perusahaan lebih terjamin karena tidak terpengaruh dengan berhentinya pemegang saham, direktur beserta stafnya, serta karyawan perusahaan, direksi, staf, serta karyawan perusahaan.

e. Selain itu juga efisiensi manajemen mudah bergerak di pasar modal, dan luasnya lapangan usaha karena suatu Perseroan Terbatas dapat menarik modal yang sangat besar dari masyarakat sehingga dengan mudah modal ini PT dapat memperluas usahanya.

Pabrik Benzyl alkohol ini dipimpin oleh seorang direktur. Pembinaan personalia sepenuhnya diserahkan kepada direktur dengan memperhatikan hukum-hukum perburuhan.

4.6.2. Struktur Organisasi

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

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

- 1) Perumusan tugas perusahaan dengan jelas
- 2) Pendelegasian wewenang
- 3) Pembagian tugas kerja yang jelas
- 4) Kesatuan perintah dan tanggung jawab

- 5) Sistem pengontrol atas pekerjaan yang telah dilaksanakan
- 6) Organisasi perusahaan yang fleksibel.

Dengan berpedoman terhadap asas-asas tersebut maka diperoleh bentuk struktur organisasi yang baik, yaitu system lini dan staf. Pada system ini, garis kekuasaan lebih sederhana dan praktis. Demikian pula kebaikan dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya akan bertanggung jawab pada seorang atasan saja. Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi, maka perlu dibentuk staf ahli yang terdiri atas orang-orang yang ahli di bidangnya. Bantuan pikiran dan nasehat akan diberikan oleh staf ahli kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Ada dua kelompok orang yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi lini dan staf ini:

- 1) Sebagai garis atau lini yaitu orang-orang yang menjalankan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan perusahaan.
- 2) Sebagai staf yaitu orang-orang yang menjalankan 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 Dewan Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur utama yang dibantu oleh Direktur Produksi serta Direktur Keuangan dan Umum.

Dimana Manager Produksi membawahi bidang operasi, teknik, dan litbang. Sedangkan Manager Keuangan dan Umum membawahi bidang yang lainnya. Manager membawahi beberapa Kepala Bagian, yang akan bertanggung jawab membawahi seksi-seksi dalam perusahaan, sebagai bagian dari pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Masing-masing Kepala Bagian membawahi dan mengawasi beberapa karyawan perusahaan pada masing-masing bidangnya. Karyawan perusahaan akan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang dipimpin oleh masing-masing kepala regu, dimana kepala Seksi akan membawahi kepala regu. Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staf ahli yang terdiri dari orang-orang yang ahli dibidangnya. Staf ahli akan memberikan bantuan pemikiran dan nasihat kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Manager Keuangan dan Manager Umum membidangi kelancaran pelayanan dan pemasaran, membawahi Bagian Personalia dan Umum, Bagian Pemasaran, Bagian Keuangan & Administrasi, dan Bagian K3 dan Lingkungan. Masing-masing Kepala Bagian akan membawahi Ketua Seksi atau langsung membawahi karyawan.

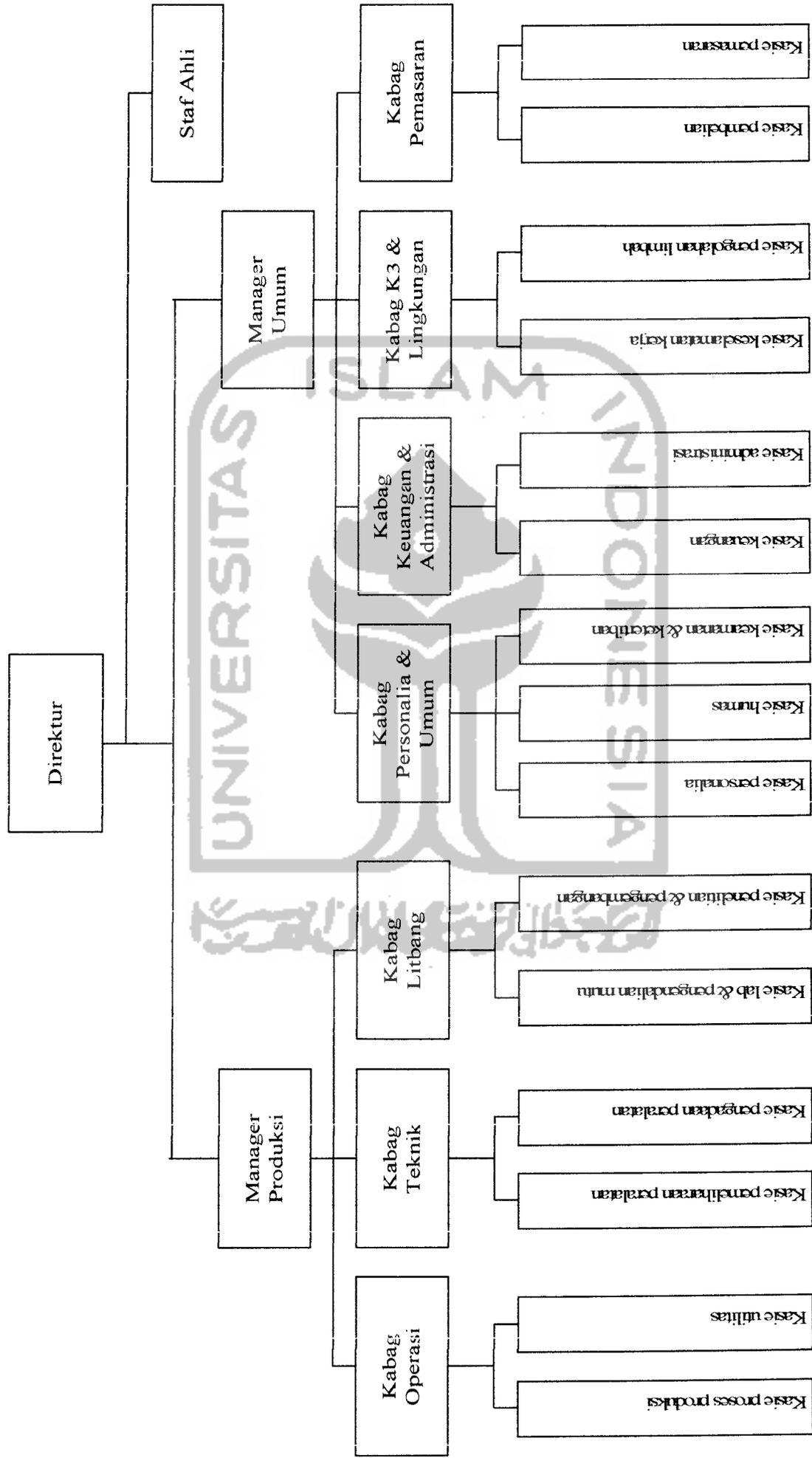
Manfaat adanya struktur organisasi adalah sebagai berikut:

- 1) Menjelaskan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab dan wewenang.
- 2) Sebagai bahan orientasi untuk pejabat
- 3) Penempatan pegawai lebih tepat
- 4) Penyusunan program pengembangan manajemen.

- 5) Mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.

Adapun struktur organisasinya seperti pada gambar. berikut:





Gambar 4.5. Struktur organisasi perusahaan

4.6.3 Tugas dan Wewenang

4.6.3.1 Pemegang Saham

Pemegang saham adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Para pemilik saham adalah pemilik perusahaan. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang mempunyai bentuk Perseroan Terbatas adalah rapat umum pemegang saham.

Pada rapat umum tersebut, para pemegang saham :

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

4.6.3.2 Dewan Komisaris

Dewan Komisaris merupakan pelaksana tugas sehari-hari dari pemilik saham, sehingga Dewan Komisaris akan bertanggung jawab terhadap pemilik saham.

Tugas-tugas Dewan Komisaris meliputi :

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

4.6.3.3 Direktur Utama

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya perusahaan. Direktur utama bertanggung jawab pada Dewan Komisaris atas segala tindakan dan

kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur utama membawahi Manager Produksi serta Manager Umum.

Tugas Direktur Utama antara lain:

- 1) Melaksanakan kebijaksanaan perusahaan dan mempertanggung jawabkan pekerjaannya kepada pemegang saham pada akhir masa jabatannya
- 2) Menjaga kestabilan organisasi perusahaan dan membuat kontinuitas hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, konsumen, dan karyawan
- 3) Mengangkat dan memberhentikan Kepala Bagian dengan persetujuan rapat pemegang saham
- 4) Mengkoordinir kerja sama dengan Manager Produksi serta Manager Umum.

4.6.3.4 Manager

Manager merupakan pemimpin dari Kepala Bagian yang tugasnya membantu direktur dalam pelaksanaan operasional perusahaan dan bertanggung jawab kepada Direktur. Disini terdapat beberapa manager, antara lain:

- 1). Manager Produksi, tugasnya antara lain :
 - a. Bertanggung jawab kepada direktur utama dalam bidang produksi, operasi dan teknik.
 - b. Mengkoordinir, mengatur, serta mengawasi pelaksanaan kerja kepala -kepala bagian yang menjadi bawahannya.
- 2). Manager umum, tugasnya antara lain :
 - a. Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dalam bidang keuangan, pelayanan umum dan pemasaran.

- b. Mengkoordinir, mengatur serta mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

4.6.3.5 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.

Ada tujuh Kepala Bagian yang terdiri dari :

1) Kepala Bagian Operasi

Kepala bagian operasi bertanggung jawab kepada Manager Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksinya.

Kepala Bagian Operasi membawahi:

a. Seksi utilitas

Tugas seksi utilitas antara lain :

- Bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi atas hal-hal yang dilakukan bawahannya dalam menjalankan tugasnya masing-masing.
- Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan operasional dalam pengadaan utilitas, tenaga dan instrumentasi dalam bidang kelancaran produksi, operasi, teknik dan perawatan pabrik.

b. Seksi proses produksi

Tugas seksi proses produksi antara lain:

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

- Bertanggung jawab atas ketersediaan sarana utilitas untuk menunjang kelancaran proses produksi.

2) Kepala Bagian Teknik.

Kepala bagian teknik bertanggung jawab kepada manager produksi.

Tugas kepala bagian teknik antara lain :

- Bertanggung jawab kepada manager produksi dalam bidang peralatan, proses dan utilitas.
- Menkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya.

Kepala bagian teknik membawahi :

a. Seksi pemeliharaan peralatan

Tugas seksi pemelihara peralatan antara lain :

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

b. Seksi pengadaan peralatan.

Tugas seksi pengadaan peralatan antara lain :

- Merencanakan penggantian alat.
- Menentukan spesifikasi peralatan pengganti atau peralatan baru yang akan digunakan.

1) Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan

Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan (litbang) bertanggung jawab kepada Manager Produksi dalam bidang penelitian dan pengembangan perusahaan.

Kepala Bagian Penelitian dan Pengembangan (litbang) membawahi:

a. Seksi laboratorium dan pengendalian mutu

Tugas seksi laboratorium dan pengendalian mutu adalah:

- Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu.
- Mengawasi dan menganalisa produk
- Mengawasi kualitas buangan pabrik.

b. Seksi penelitian dan pengembangan

Tugas seksi penelitian dan pengembangan antara lain :

- Merencanakan kemungkinan pengembangan yang dapat dilakukan perusahaan baik dari segi kapasitas, keperluan plant, pengembangan pabrik maupun dalam struktur organisasi perusahaan.
- Mempertinggi mutu suatu produk, memperbaiki proses pabrik/perencanaan alat dan pengembangan produksi, mengadakan pemilihan pemasaran produk ke suatu tempat dan mempertinggi efisiensi kerja.
- melakukan penelitian efisiensi dan efektifitas proses produksi

2) Kepala Bagian Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan.

Kepala Bagian Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan bertanggung jawab kepada Manager Umum dalam bidang K3 dan pengolahan limbah.

Kepala Bagian Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan membawahi :

a. Seksi Keselamatan Kerja

Tugas Seksi Keselamatan Kerja

- Melaksanakan dan mengatur segala hal untuk menciptakan keselamatan dan kesehatan kerja yang memadai dalam perusahaan.
- Menyelenggarakan pelayanan kesehatan terhadap karyawan terutama di poliklinik.
- Melakukan tindakan awal pencegahan bahaya lebih lanjut terhadap kejadian kecelakaan kerja.
- Menciptakan suasana aman di lingkungan pabrik serta penyediaan alat-alat keselamatan kerja.

b. Seksi Pengolahan Limbah

Tugas Seksi Pengolahan Limbah

- Memantau pengolahan limbah yang dihasilkan di seluruh pabrik.
- Memantau kadar limbah buangan agar sesuai dengan baku mutu lingkungan.

5) Kepala Bagian Pemasaran

Kepala Bagian Pemasaran bertanggung jawab kepada Manager Umum dalam bidang bahan baku dan pemasaran hasil produksi. Kepala Bagian Pemasaran membawahi:

a. Seksi Pembelian

Tugas Seksi Pembelian antara lain :

- Merencanakan besarnya kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu yang akan dibeli.
- Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan
- Mengetahui harga pasaran dari suatu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

b. Seksi Pemasaran

Tugas Seksi Pemasaran antara lain :

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

6) Kepala Bagian Keuangan dan Administrasi

Kepala Bagian Keuangan dan Administrasi ini bertanggung jawab kepada Manager Umum dalam hal administrasi dan keuangan. Bagian Keuangan dan Administrasi membawahi :

a. Seksi Administrasi.

Tugas Seksi Administrasi antara lain menyelenggarakan pencatatan utang piutang, administrasi, persediaan kantor, pembukuan serta masalah perpajakan.

b. Seksi Keuangan

Tugas Seksi Keuangan antara lain

- Menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan meramalkan tentang keuangan masa depan

- Mengadakan perhitungan tentang gaji dan insentif karyawan.

7) Kepala Bagian Personalia dan Umum

Kepala Bagian Personalia dan Umum bertanggung jawab kepada Manager Umum dalam hal personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.

Kepala bagian personalia dan umum membawahi:

a. Seksi personalia

Tugas seksi personalia antara lain:

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

b. Seksi keamanan dan ketertiban

Tugas seksi keamanan dan ketertiban antara lain:

- Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas perusahaan.
- Mengawasi keluar masuknya orang baik karyawan atau bukan di lingkungan perusahaan.
- Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan.

c. Seksi Humas

Seksi humas bertugas mengatur hubungan antara perusahaan dengan masyarakat di luar lingkungan perusahaan.

4.6.3.6 Kepala Seksi

Kepala Seksi adalah pelaksana pekerjaan 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. Setiap Kepala Seksi bertanggung jawab terhadap Kepala Bagian masing-masing sesuai dengan seksinya.

4.6.3.7 Staf Ahli

Staf ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu manajer dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. Staf ahli bertanggung jawab kepada Direktur sesuai dengan keahliannya.

Tugas dan wewenang staf ahli antara lain memberikan nasehat dan saran dalam pelaksanaan dan pengembangan perusahaan, mengadakan evaluasi bidang teknik dan ekonomi perusahaan, dan memberikan saran-saran dalam bidang hukum.

4.6.4 Status Karyawan

Sistem upah karyawan dibuat berbeda-beda tergantung pada status karyawan, tanggung jawab dan keahlian. Menurut status karyawan ini, karyawan dapat dibagi menjadi 3 golongan, sebagai berikut :

1) Karyawan Tetap

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

2) Karyawan Harian

Karyawan yang diangkat dan diberhentikan tanpa surat keputusan Direksi dan mendapat upah harian yang dibayar tiap akhir pekan.

3) Karyawan Borongan

Karyawan yang digunakan oleh pabrik / perusahaan bila diperlukan saja dan menerima upah borongan untuk suatu pekerjaan.

4.6.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik benzyl alkohol direncanakan beroperasi 330 hari dalam 1 tahun dan 24 jam setiap hari. Sisa hari yang bukan hari libur, digunakan untuk perbaikan dan perawatan atau *shut down*.

Berdasarkan jam kerjanya, karyawan perusahaan dapat digolongkan menjadi 2 golongan :

1) Karyawan Non-Shift (Harian)

Karyawan non shift adalah karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. Yang termasuk karyawan harian adalah: Direktur, Staf Ahli, Manager, Kepala Bagian, Kepala Seksi, serta bawahan yang berada di kantor. Karyawan harian dalam 1 minggu bekerja selama 5 hari dengan pembagian jam kerja sebagai berikut:

Jam kerja karyawan non-shift

Senin – Kamis

jam kerja : 08.00 – 12.00 dan 13.00 – 17.00

istirahat : 12.00 – 13.00

Jumat

jam kerja : 08.00 – 11.30 dan 13.00 – 17.30

istirahat : 11.30 – 10.30

hari Sabtu dan Minggu libur

2) Karyawan Shift

Karyawan shift adalah karyawan yang langsung menangani proses produksi dan mengatur bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Yang termasuk pada karyawan shift ini adalah karyawan operator produksi, unit proses, utilitas, laboratorium, sebagian dari bagian teknis, bagian gudang, dan bagian-bagian yang harus selalu siaga untuk menjaga keselamatan serta keamanan pabrik. Para karyawan shift dibagi dalam 3 shift dengan pembagian jam kerja sebagai berikut:

Jam kerja karyawan shift

Karyawan shift dikelompokkan menjadi 4 grup, yaitu I, II, III, dan IV. Jadwal kerja karyawan shift dibagi menjadi :

- Shift pagi : 07.30 – 15.30
- Shift sore : 15.30 – 23.30
- Shift malam : 23.30 – 07.30

Untuk karyawan shift ini dibagi menjadi 4 regu, dimana 3 regu bekerja dan 1 regu istirahat dan dikenakan secara bergantian. Tiap regu mendapat giliran 3 hari kerja dan 1 hari libur tiap shift dan masuk lagi untuk shift berikutnya. Untuk hari libur atau hari besar yang ditetapkan pemerintah maka regu yang masuk tetap masuk. Jadwal kerja masing-masing regu ditabelkan sebagai berikut:

Tabel 4.9. Jadwal kerja masing-masing regu

REGU \ HARI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	P	P	P	L	M	M	M	L	S	S	S	L
II	S	S	L	P	P	P	L	M	M	M	L	S
III	M	L	S	S	S	L	P	P	P	L	M	M
IV	L	M	M	M	L	S	S	S	L	P	P	P

Keterangan :

P : Shift pagi

S : Shift siang

M : Shift malam

L : Libur

Kelancaran produksi dari suatu pabrik sangat dipengaruhi oleh faktor kedisiplinan para karyawannya, karena kelancaran produksi secara tidak langsung akan mempengaruhi jalannya perkembangan dan kemajuan perusahaan. Untuk itu kepada seluruh karyawan perusahaan diberlakukan presensi. Di samping itu masalah presensi nantinya digunakan oleh pimpinan perusahaan sebagai dasar dalam mengembangkan karier pada karyawan di dalam perusahaan.

4.6.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

4.6.6.1 Jabatan, Pengalaman dan Prasyarat

Masing-masing jabatan dalam struktur organisasi diisi oleh orang-orang dengan spesifikasi pendidikan yang sesuai dengan jabatan dan tanggung jawab.

Jenjang pendidikan karyawan yang diperlukan berkisar dari sarjana S-1 sampai lulusan SMP. Perinciannya sebagai berikut:

Tabel 4.10. Jabatan, pengalaman dan prasyarat

No.		Pengalaman	Prasyarat
1	Direktur	15	Sarjana Teknik Kimia
2	Manager Produksi	7	Sarjana Teknik Kimia
3	Manager Umum	7	Sarjana Ekonomi
4	Sekretaris	2	Akademi Sekretaris
5	Staf ahli	10	Sarjana Teknik Kimia
6	Kepala Bagian Operasi	5	Sarjana Teknik Kimia
7	Kepala Bagian Personalia dan Umum	5	Sarjana Psikologi
8	Kepala Bagian Pemasaran	5	Sarjana Ekonomi
9	Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan	5	Sarjana Ekonomi
10	Kepala Bagian Teknik	5	Sarjana Teknik Mesin
11	Kepala Bagian K3 & Lingkungan	5	Sarjana Teknik Lingkungan
12	Kepala Bagian Litbang	5	Sarjana Teknik Kimia

13	Kasie Personalia	3.5	Sarjana Psikologi
14	Kasie Humas	3.5	Sarjana Komunikasi
15	Kasie Keamanan & Ketertiban	3.5	Sarjana Muda /DIII
16	Kasie Pemasaran	3.5	Sarjana Ekonomi
17	Kasie Administrasi	3.5	Sarjana AdministrasiN egara
18	Kasie Keuangan	3.5	Sarjana Ekonomi
19	Kasie Laboratorium	3.5	Sarjana Kimia
20	Kasie Pemeliharaan Peralatan	3.5	Sarjana Teknik Mesin
21	Kasie Pengadaan Peralatan	3.5	Sarjana Teknik Kimia
22	Kasie Keselamatan Kerja	3.5	Sarjana TeknikLingkun gan
23	Kasie Pengolahan Limbah	3.5	Sarjana TeknikLingkun gan
24	Kasie Penelitian & Pengembangan	3.5	Sarjana Teknik Kimia
25	Kasie Pembelian	3.5	Sarjana Teknik Kimia
26	Kasie Utilitas	3	Sarjana Teknik Kimia
27	Kasie Proses Produksi	3	Sarjana Teknik Kimia
28	Karyawan Personalia	1.5	Sarjana Muda /DIII
29	Karyawan Humas	1.5	Sarjana Muda /DIII
30	Karyawan Keuangan / kas	1.5	Sarjana Muda /DIII
31	Karyawan Administrasi	1.5	Sarjana Muda /DIII

32	Karyawan Pemasaran	1.5	Sarjana Muda /DIII
33	Karyawan Pembelian	1.5	Sarjana Muda /DIII
34	Karyawan Pengembangan	1.5	Sarjana Muda /DIII
35	Karyawan Pengolahan Limbah	1.5	Sarjana Muda /DIII
36	Karyawan Keselamatan	1.5	Sarjana Muda /DIII
37	Karyawan Pengadaan Alat	1.5	Sarjana Muda /DIII
38	Karyawan Pemeliharaan Alat	1.5	Sarjana Muda /DIII
39	Karyawan Laboratorium	1.5	Sarjana Muda /DIII
40	Dokter	5	Dokter
41	Perawat	1.5	Akademi Keperawatan
42	Sopir	1	SMU Sederajat
43	Satpam	1	SMU Sederajat
44	Pesuruh	1	SMP /SMU
45	Cleaning servis	1	SMP /SMU
46	Operator Lapangan	1	SMU

Sekalipun prasyarat antara beberapa bagian mempunyai prasyarat yang sama tetapi harus diperhatikan juga tentang pengalaman kerja dan dedikasinya kepada perusahaan. Jadi seorang Manager Produksi walaupun mempunyai prasyarat yang sama dengan Kepala Bagian Produksi mungkin mempunyai perbedaan dalam pengalaman dan dedikasinya.

4.6.6.2 Perincian Jumlah Karyawan

Jumlah karyawan harus disesuaikan secara tepat sehingga semua pekerjaan yang ada dapat diselesaikan dengan baik dan efisien. Penentuan jumlah karyawan dapat dilakukan dengan melihat jenis proses ataupun jumlah unit proses yang ada.

Tabel 4.11. Jumlah karyawan

No		jumlah
1	Direktur	1
2	Manager Produksi	1
3	Manager Umum	1
4	Sekretaris	1
5	Staf ahli	2
6	Kepala Bagian Produksi	1
7	Kepala Bagian Personalia dan Umum	1
8	Kepala Bagian Pemasaran	1
9	Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan	1
10	Kepala Bagian Teknik	1
11	Kepala Bagian K3 dan Lingkungan	1
12	Kepala Bagian Litbang	1
13	Kepala Seksi Personalia	1
14	Kepala Seksi Humas	1
15	Kepala Seksi Keamanan dan Ketertiban	1
16	Kepala Seksi Pemasaran	1

17	Kepala Seksi Administrasi	1
18	Kepala Seksi Keuangan	1
19	Kepala Seksi Laboratorium	1
20	Kepala Seksi Pemeliharaan Alat	1
21	Kepala Seksi Pengadaan Alat	1
22	Kepala Seksi Keselamatan Kerja	1
23	Kepala Seksi Pengolahan Limbah	1
24	Kepala Seksi Penelitian & Pengembangan	1
25	Kepala Seksi Pembelian	1
26	Kepala Seksi Utilitas	1
27	Kepala Seksi Proses Produksi	1
28	Karyawan Personalia	4
29	Karyawan Humas	2
30	Karyawan Keuangan / kas	2
31	Karyawan Administrasi	2
32	Karyawan Pemasaran	4
33	Karyawan Pembelian	4
34	Karyawan Penelitian & Pengembangan	4
35	Karyawan Pengolahan Limbah	4
36	Karyawan K3	4
37	Karyawan Pengadaan Alat	4
38	Karyawan Pemeliharaan Alat	4

49	Karyawan Laboratorium	4
40	Dokter	1
41	Perawat	2
42	Sopir	4
43	Satpam	7
44	Pesuruh	2
45	Cleaning servis	4
46	Operator Lapangan	58
	Total jumlah karyawan	150

Tabel 4.12. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

No	Jabatan	Jumlah	Gaji/Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
1.	Direktur	1	Rp 20.000.000,00	Rp 20.000.000,00
2.	Manager	2	Rp 10.000.000,00	Rp 20.000.000,00
3	Sekretaris	1	Rp 2.000.000,00	Rp 2.000.000,00
4.	Kepala Bagian	7	Rp 4.000.000,00	Rp 28.000.000,00
5	Staf Ahli	2	Rp 10.000.000,00	Rp 20.000.000,00
6.	Supervisor	2	Rp 3.500.000,00	Rp 7.000.000,00
7.	Kepala Seksi	15	Rp 3.000.000,00	Rp 45.000.000,00
8.	Karyawan Staf	42	Rp 1.800.000,00	Rp 75.600.000,00
9.	Dokter	1	Rp 2.000.000,00	Rp 2.000.000,00



10	Perawat	2	Rp 1.500.000,00	Rp 3.000.000,00
11	Sopir	4	Rp 1.000.000,00	Rp 4.000.000,00
12	Satpam	7	Rp 1.000.000,00	Rp 7.000.000,00
13	Pesuruh & cleaning service	6	Rp 800.000,00	Rp 4.800.000,00
14	Operator Lapangan	58	Rp 1.500.000,00	Rp 87.000.000,00
	TOTAL	150		Rp 325.400.000,-

4.6.6.3 Kesejahteraan Karyawan

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

1) Tunjangan

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

2) Cuti

- Karyawan mempunyai hak cuti tahunan selama 12 hari setiap tahun. Bila dalam waktu 1 tahun hak cuti tersebut tidak dipergunakan maka hak tersebut akan hilang untuk tahun itu.

- b. Cuti sakit yang diberikan kepada karyawan yang menderita sakit berdasarkan keterangan dokter.

3) Hari Libur Nasional

Bagi karyawan harian (non shift), hari libur nasional tidak masuk kerja. Sedangkan bagi karyawan shift, hari libur nasional tetap masuk kerja dengan catatan hari itu diperhitungkan sebagai kerja lembur (overtime).

4) Kerja Lembur (Overtime)

Kerja lembur dapat dilakukan apabila ada keperluan yang mendesak dan atas persetujuan kepala bagian.

5) Sistem Gaji Karyawan

Gaji karyawan dibayarkan setiap bulan pada tanggal 1. Bila tanggal tersebut merupakan hari libur, maka pembayaran gaji dilakukan sehari sebelumnya.

6) Keamanan

- a. Pakaian kerja diberikan pada setiap karyawan sebanyak 3 pasang tiap tahunnya
- b. Helmet diberikan kepada setiap karyawan sebanyak satu buah .
- c. Sepatu diberikan kepada setiap karyawan sebanyak satu pasang.
- d. *Google* (sejenis masker) setiap karyawan sebanyak satu buah
- e. Penutup telinga

7) Pengobatan

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

Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang tidak disebabkan oleh kecelakaan kerja diatur berdasarkan kebijaksanaan.

8) Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK)

Asuransi Tenaga Kerja diberikan oleh perusahaan bila jumlah karyawannya lebih dari 10 orang atau dengan gaji karyawan Rp 1.000.000,00 per bulan. Fasilitas untuk kemudahan bagi karyawan dalam melaksanakan aktifitas selama di pabrik antara lain :

- a. Penyediaan mobil dan bus untuk transportasi antar jemput karyawan.
- b. Kantin, untuk memenuhi kebutuhan makan karyawan terutama makan siang.
- c. Sarana peribadatan seperti masjid.
- d. Pakaian seragam kerja dan peralatan-peralatan keamanan seperti *safety helmet*, *safety shoes* dan kaca mata, tersedia pula alat-alat keamanan lain seperti masker, *ear plug*, sarung tangan tahan api.
- e. Fasilitas kesehatan seperti tersedianya poliklinik yang dilengkapi dengan tenaga medis.

9) Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Pabrik Benzyl alkohol ini mengambil kebijakan dalam aspek perencanaan, pelaksanaan, pengawasan dan pemeliharaan keselamatan peralatan, dan karyawan di bawah Unit Inspeksi Proses dan Keselamatan Lingkungan. Manajemen perusahaan sangat mendukung dan ikut berpartisipasi dalam program pencegahan kerugian baik terhadap karyawan, harta benda perusahaan, terjaganya kegiatan operasi serta keamanan masyarakat sekitar yang diakibatkan oleh kegiatan perusahaan.

Pelaksanaan tugas dalam kesehatan dan keselamatan kerja ini berlandaskan :

a. UU no 1/1970

Mengenai keselamatan kerja karyawan yang dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja.

b. UU no 2/1951

Mengenai ganti rugi akibat kecelakaan kerja yang dikeluarkan oleh Departemen Tenaga Kerja.

c. UU no 23/1997

Mengenai pengelolaan lingkungan hidup yang dikeluarkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup

d. PP no 27/1999

Mengenai ketentuan AMDAL yang dikeluarkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup.

Kegiatan yang dilakukan dalam rangka kesehatan dan keselamatan kerja antara lain: mengawasi keselamatan jalannya operasi proses, bertanggung jawab terhadap alat-alat keselamatan kerja, bertindak sebagai instruktur safety, membuat rencana kerja pencegahan kecelakaan, membuat prosedur darurat agar penanggulangan kebakaran dan kecelakaan proses berjalan dengan baik, mengawasi bahan buangan pabrik agar tidak berbahaya bagi lingkungan.

4.6.7 Manajemen Produksi

Manajemen produksi merupakan salah satu bagian dari manajemen perusahaan yang fungsi utamanya adalah menyelenggarakan semua kegiatan untuk memproses bahan baku menjadi produk jadi dengan mengatur penggunaan

faktor-faktor produksi sedemikian rupa sehingga proses produksi berjalan sesuai yang direncanakan.

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

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

1) Pengendalian Produksi

Setelah perencanaan produksi dijalankan perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik. Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standar dan jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat sesuai jadwal. Untuk itu perlu dilaksanakan pengendalian produksi sebagai berikut:

2) Pengendalian Kualitas

Penyimpangan kualitas terjadi karena mutu bahan baku jelek, kesalahan operasi dan kerusakan alat. Penyimpangan dapat diketahui dari hasil monitor/analisa pada bagian laboratorium pemeriksaan.

3) Pengendalian Kuantitas

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

4) Pengendalian Waktu (Target Produksi)

Untuk mencapai kuantitas tertentu perlu adanya waktu tertentu pula.

5) Pengendalian Bahan Proses

Bila ingin dicapai kapasitas produksi yang diinginkan maka bahan untuk proses harus mencukupi. Karenanya diperlukan pengendalian bahan proses agar tidak terjadi kekurangan.

4.7 Evaluasi Ekonomi

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

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

Untuk meninjau faktor-faktor diatas perlu diadakan penaksiran 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 Cost*) yang terdiri atas:
 - a. Biaya Pembuatan (*Manufacturing Cost*)
 - b. Biaya Pengeluaran Umum (*General Expense*)
- 3) Total Pendapatan.

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.

Data indeks yang ada pada literatur (Aries – Newton) terbatas dari tahun 1943 sampai tahun 1954, seperti yang tercantum pada tabel berikut:

Tabel 4.16. Harga indeks

No	tahun	indeks
1	1943	101
2	1944	103
3	1945	104
4	1946	123
5	1947	149
6	1948	162
7	1949	161

8	1950	167
9	1951	178
10	1952	179
11	1953	181
10	1954	184

Dengan menggunakan persamaan regresi linier dapat diketahui harga index pada tahun pendirian pabrik / pembelian peralatan dalam hal ini tahun 2010 adalah 680.

Harga alat pada tahun 2010 dapat dicari dengan persamaan index dengan menjadikan index tahun 1954 sebagai basis perhitungan, sebagai berikut :

$$E_x = E_y \frac{N_x}{N_y} \dots\dots\dots(5.1)$$

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

(Aries & Newton)

Untuk jenis alat yang sama tapi kapasitas berbeda, harga suatu alat dapat diperkirakan dengan menggunakan metode *six-tenths factor* sebagai berikut:

$$E_b = E_a \left(\frac{C_b}{C_a} \right)^x \quad \text{dimana } x = 0.6 \quad \dots\dots\dots(5.3)$$

Dimana:

E_a = Harga alat kapasitas A

E_b = Harga alat kapasitas B

C_a = Kapasitas alat A.

C_b = Kapasitas alat B.

x = Eksponen.

4.7.2. Perhitungan Biaya Proses

Asumsi yang dipakai dalam evaluasi ekonomi :

- 1) Umur alat = 10 tahun
- 2) Upah buruh asing = US\$ 25 / *manhour*
- 3) Upah buruh domestik = Rp 30.000 / *manhour*
- 4) Komposisi jumlah buruh = asing : domestik = 5% : 95%
- 5) Perbandingan *manhour* = asing : domestik = 1 : 3
- 6) Waktu operasi dalam 1 tahun = 330 hari
- 7) Kurs rupiah terhadap US Dollar = Rp 10.000 / US\$

4.7.2.1 *Capital Investment*

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

Capital Investment terdiri atas :

- 1) *Fixed Capital Investment (FCI)*

Fixed Capital Investment adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik, terdiri dari :

a. Harga alat dan ongkos kirim

Harga alat proses (PEC) = US\$ 559.475,32

Ongkos kirim (15% PEC) = US\$ 83.921,30

Delivered Equipment Cost (DEC) = US\$ 643.396,62

b. Instalansi alat proses

Total instalansi alat proses = Rp 612.289.788,18 + US\$ 70.493,89

c. Pemipaan

Total ongkos pemipaan = Rp 707.960.067,6 + US\$ 284.493,20

d. Instrumentasi

Total ongkos instrumentasi = Rp 57.402.167,64 + US\$ 67.976,25

e. Isolasi

Total ongkos isolasi = Rp 95.670.279,4 + US\$ 18.182,95

f. Instalasi listrik

Ongkos instalasi listrik = US\$ 83.921,30

g. Bangunan

Total harga bangunan = Rp 25.250.000.000

h. Land dan Yard Improvement

Total harga tanah = Rp 80.800.000.000

i. Utilitas

Total ongkos utilitas = Rp 1.410.251.186,66 + US\$ 940.401,97

Physical Plant Cost (PPC) = \sum (point 1 s/d 9)

(PPC) = Rp 108.933.573.489,45 + US\$ 2.108.866,17

= US\$ 13.002.223,52

j. *Engineering dan Construction*

Untuk $PPC > US\$ 5000000$, maka ongkos untuk *Engineering and Construction* diperkirakan sebesar 20% (table 4 hal : 4)

$$\text{Engineering and Construction} = \text{Rp } 21.786.714.697,89 + \text{US\$ } 421.773,23$$

$$\text{Direct Plant Cost (DPC)} = \text{PPC} + \text{point 10}$$

$$\text{DPC} = \text{Rp } 130.720.288.187,34 + \text{US\$ } 2.530.639,40$$

k. *Constructor's fee*

Diperkirakan sebesar 4-10% DPC. Diambil 5 % DPC

$$\text{Constructor's fee} = \text{Rp } 6.536.014.409,37 + \text{US\$ } 126.531,97$$

l. *Contingency*

Diambil 10% DPC

$$\text{Contingency} = \text{Rp } 13.072.028.818,73 + \text{US\$ } 253.063,94$$

$$\text{Jadi Fixed Capital Investment (FC)} = \text{DPC} + \text{k} + \text{l}$$

$$\text{FC} = \text{Rp } 150.328.331.415,45 + \text{US\$ } 2.910.235,31$$

$$= \text{Rp. } 179.430.684.521,36$$

2) *Working Capital Investment (WCI)*

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

a. *Raw Material Inventory*

Estimasi : 1 bulan persediaan bahan baku

$$\text{RMI} = \text{US\$ } 650.204,7266$$

b. *In Process Inventory*

Siklus proses 24 jam

Estimasi : 0,5 MC./330

IPI = Rp 236.353.928,6

c. *Product Inventory*

Estimasi : 1 bulan MC

PI = Rp 12.999.466.072

d. *Extended Credit*

Estimasi : 1 bulan penjualan produk

EC = Rp 18.561.294.407

e. *Available Cash*

Estimasi : 1 bulan MC

AC = Rp 12.999.466.072

Jadi **Working Capital (WC) = RMI + IPI + PI + EC + AC**

WC = Rp. 44.796.580.479,75 + US\$ 650.204,7266

= Rp. 51.298.627.745,51

4.7.2.2 *Manufacturing Cost*

Manufacturing Cost merupakan biaya yang dikeluarkan untuk produksi, merupakan jumlah dari *direct*, *indirect* dan *fixed manufacturing cost*, yang berkaitan dengan pembuatan produk.

1) *Direct Manufacturing Cost (DMC)*

Direct Manufacturing Cost adalah pengeluaran yang berkaitan langsung dalam pembuatan produk.

a. Bahan baku	= US\$	7.802.456,72
b. Buruh	= Rp	3.958.800.000
c. <i>Supervision</i> (10% buruh)	= Rp	395.880.000
d. <i>Maintenance</i> (3% FCI)	= Rp	5.382.920.536
e. <i>Plant Supplies</i> (15% maint)	= Rp	807.438.080,3
f. <i>Royalty and Patents</i> (2% penjualan produk)	= US\$	1.113.677,664
g. Utilitas	= Rp	14.300.266.358,95

Jadi *Direct Manufacturing Cost (DMC)* = Σ (point 1 s/d 7)

$$DMC = \text{Rp. } 24.845.304.974,94 + \text{US\$ } 8.916.134,38$$

2) *Indirect Manufacturing Cost (IMC)*

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

a. <i>Payroll Overhead</i> (20% buruh)	= Rp	791.760.000
b. <i>Laboratory</i> (20% buruh)	= Rp	791.760.000
c. <i>Plant Overhead</i> (100% buruh)	= Rp	3.958.800.000
d. <i>Packaging, Shipping</i>	= US\$	1.311.863,507

Jadi *Indirect Manufacturing Cost (IMC)* = Σ (point 1 s/d 4)

$$IMC = \text{Rp } 5.542.320.000 + \text{US\$ } 1.311.863,507$$

3) *Fixed Manufacturing Cost (FMC)*

Fixed Manufacturing Cost merupakan harga yang berkaitan dengan *Fixed Capital* dan pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dimana harga tetap, tidak bergantung pada waktu dan tingkat produksi.

a. *Depreciation*

Umur pabrik = 10 tahun

Sehingga *Depreciation*: 10% FC = Rp 15.032.833.142 + US\$ 291.023,5311

b. *Property Taxes* (2% FC) = Rp 3.006.566.628 + US\$ 58.204,70621

c. *Insurance* (1% FC) = Rp 1.503.283.314 + US\$ 29.102,3531

Jadi **Fixed Manufacturing Cost (FMC)** = \sum (point 1 s/d 3)

FMC = Rp 19.542.683.084 + US\$ 378.330,5904

Jadi **Manufacturing Cost (MC)** = DMC + IMC + FMC

MC = Rp. 49.930.308.058,94 + US\$ 10.606.328,48

= Rp. 155.993.592.866,01

4.7.2.3 General Expense

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

a. *Administration* (3% MC)

AE = Rp 4.679.807.786

b. *Sales* (5% MC)

SE = Rp 7.799.679.643

c. *Research* (4% MC)

RE = Rp 6.239.743.715

d. *Finance* (4%(WCI+MC))

FE = Rp 8.291.688.824

$$\text{Jadi } \textit{General Expense (GE)} = \textit{AE} + \textit{SE} + \textit{RE} + \textit{FE}$$

$$\textit{GE} = \text{Rp. } 27.010.919.968,38$$

4.7.3 Analisis Kelayakan

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

Sebelum analisis kelayakan, dilakukan analisis keuntungan seperti berikut :

- 1) Keuntungan sebelum pajak (Pb) = Rp 39.731.020.047,53
- 2) Pajak keuntungan = 50 % Pb
- 3) Keuntungan setelah pajak (Pa) = Rp 19.865.510.024

4.7.3.1 Percent Return on Investment (ROI)

Return on Investment adalah perkiraan keuntungan yang dapat diperoleh setiap tahun, didasarkan pada kecepatan pengembalian modal tetap yang diinvestasikan.

$$\text{ROI (b)} = \frac{\text{keuntungan sebelum pajak}}{FC} \times 100 = 22,1428\%$$

$$\text{ROI (a)} = \frac{\text{keuntungan sesudah pajak}}{FC} \times 100\% = 11,0714\%$$

4.7.3.2 Pay Out Time (POT)

Pay Out Time adalah waktu yang diperlukan sebagai *fixed capital investment* yang ditanamkan dapat kembali atas dasar keuntungan setiap tahun.

$$\text{POT(b)} = \frac{FC}{(\text{keuntungan sebelum pajak} + 0.1FC)} = 3,1111\text{tahun}$$

$$\text{POT(a)} = \frac{FC}{(\text{keuntungan sesudah pajak} + 0.1FC)} = 4,7458\text{tahun}$$

4.7.3.3 Break Even Point (BEP)

Break Even Point adalah titik impas (kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan atau kerugian). Kapasitas produksi saat sales sama dengan *total cost*. Pabrik akan rugi jika beroperasi dibawah BEP dan untung jika beroperasi diatasnya. Perhitungan BEP dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

Fa = Annual fixed expense:

1) *Depreciation* = Rp 17.943.068.452

2) *Property Tax* = Rp 3.588.613.690

3) *Insurance* = Rp 1.794.306.845

Fa = Rp 23.325.988.988

Ra = Annual regulated expense:

1) *Buruh* = Rp 3.958.800.000

2) *Supervision* = Rp 395.880.000

3) *Maintenance* = Rp 5.382.920.536

4) *Plant Supplies* = Rp 807.438.080,3

5) *Laboratory* = Rp 791.760.000

6) *Payroll Overhead* = Rp 791.760.000

7) *Plant Overhead* = Rp 3.958.800.000

8) *General Expense* = Rp 27.010.919.968,38

Ra = Rp 43.098.278.584

Va = Annual variable expense :

- 1) *Raw Material* = Rp 78.024.567.189
- 2) *Patent dan Royalties* = Rp 11.136.776.644
- 3) *Utilitas* = Rp 14.300.266.358,95
- 4) *Shipping dan Packaging* = Rp 1.311.863,507

Va = Rp 103.462.922.055,75

$$\text{BEP} = \frac{Fa + 0.3Ra}{Sa - Va - 0.7Ra} \times 100 \%$$
$$= 40,6890 \%$$

4.7.3.4 Shut Down Point (SDP)

Shut down point adalah persen kapasitas minimal suatu pabrik dapat mencapai kapasitas produk yang diharapkan dalam setahun. Apabila tidak mampu mencapai persen minimal kapasitas tersebut dalam setahun, maka pabrik harus berhenti operasi atau tutup.

$$\text{SDP} = \frac{0.3Ra}{(Sa - Va - 0.7Ra)} \times 100 \%$$
$$= 14,5106 \%$$

4.7.3.5 Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)

Analisis kelayakan ekonomi dengan menggunakan "*Discounted Cash Flow Rate of Return*" dibuat dengan menggunakan nilai uang yang berubah terhadap waktu dan dirasakan atas investasi yang tidak kembali pada akhir tahun selama umur pabrik "*Rate of return both on discounted cash flow*" adalah laju bunga maksimal dimana suatu proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik (10 tahun).

$$(FC+WC)(1+i)^n - (SV+WC) = C\{(1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \dots + (1+i) + 1\}$$

Dimana :

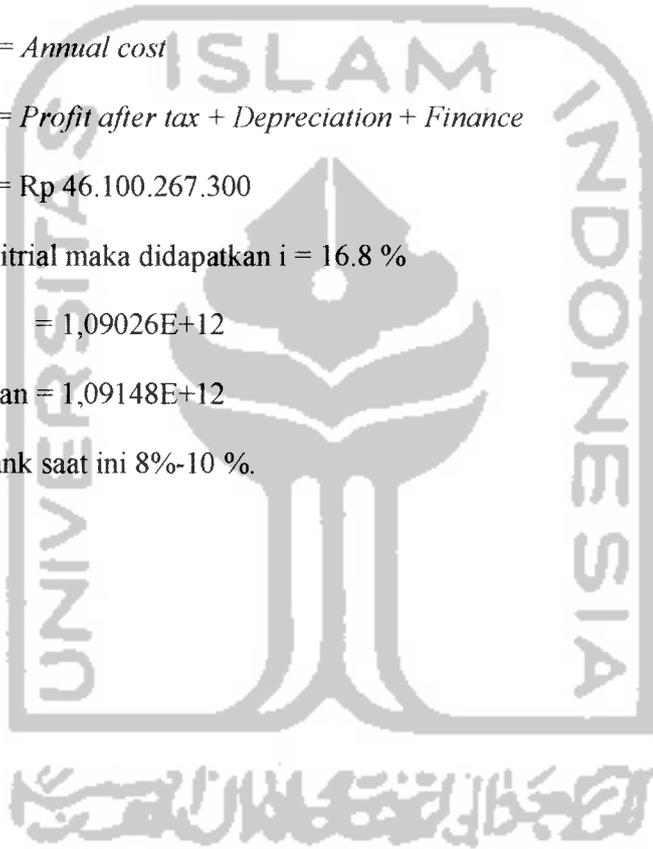
- n = umur pabrik = 10 tahun
- WC = *Working capital* = Rp 51.298.627.745,51
- FC = *Fixed capital* = Rp 179.430.684.521,36
- SV = *Salvage value* = 10 % . FC
= Rp 17.943.068.452
- C = *Annual cost*
= *Profit after tax + Depreciation + Finance*
= Rp 46.100.267.300

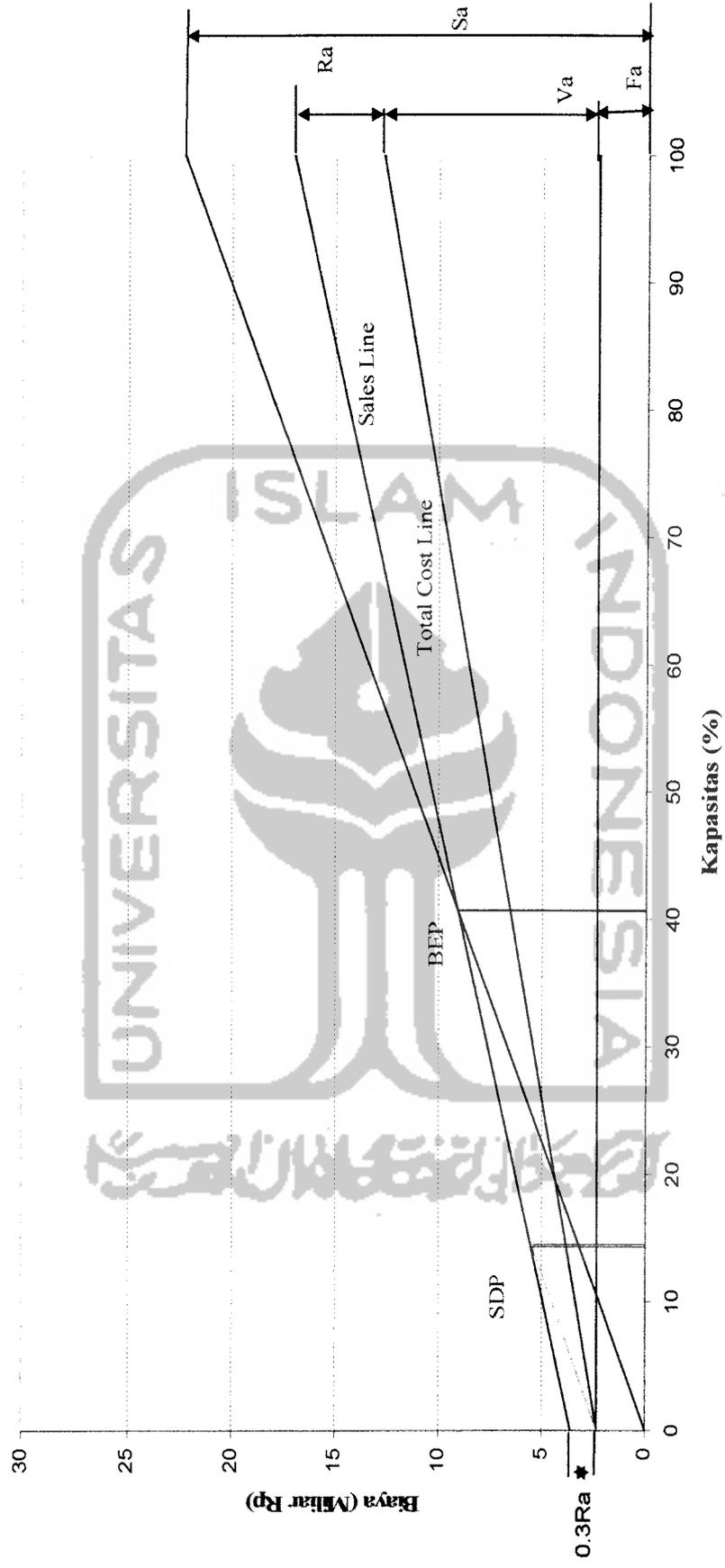
Setelah ditrial maka didapatkan $i = 16.8 \%$

Ruas kiri = $1,09026E+12$

Ruas kanan = $1,09148E+12$

Bunga bank saat ini 8%-10 %.





Gambar 4.6. Hubungan kapasitas produksi dan biaya