

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Pabrik etanol direncanakan akan didirikan di Purworejo, Jawa Tengah dengan pertimbangan sebagai berikut :

4.1.1 Faktor Utama

1. Sumber Bahan Baku

Sumber bahan baku molase yang digunakan dalam pembuatan etanol diperoleh dari Yogyakarta, sehingga memudahkan pengiriman bahan baku.

2. Pemasaran

Etanol sebagian besar digunakan untuk keperluan industri farmasi dan kedokteran. Lokasi tidak terlalu jauh dari kota besar seperti Yogyakarta, sehingga proses pemasaran dapat dilakukan dengan mudah.

3. Penyediaan Air

Air diperlukan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan dalam proses produksi. Air digunakan sebagai air proses, air sanitasi, dan air umpan boiler. Kebutuhan air ini diperoleh dari sungai Bogowonto .

4. Iklim dan Keadaan Geografis

Lokasi yang dipilih merupakan daerah bebas banjir, gempa dan angin topan, sehingga keamanan bangunan pabrik terjamin.

4.1.2 Faktor Khusus

1. Tenaga Kerja

Tenaga kerja sebagian besar akan diambil dari penduduk sekitar, karena lokasinya cukup dekat dengan permukiman penduduk. Sehingga, dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja dan juga dapat membantu meningkatkan taraf hidup penduduk sekitarnya.

2. Transportasi

Di Purworejo, sistem transportasi untuk mengangkut bahan baku dan produk telah tersedia dengan baik.

3. Limbah Pabrik

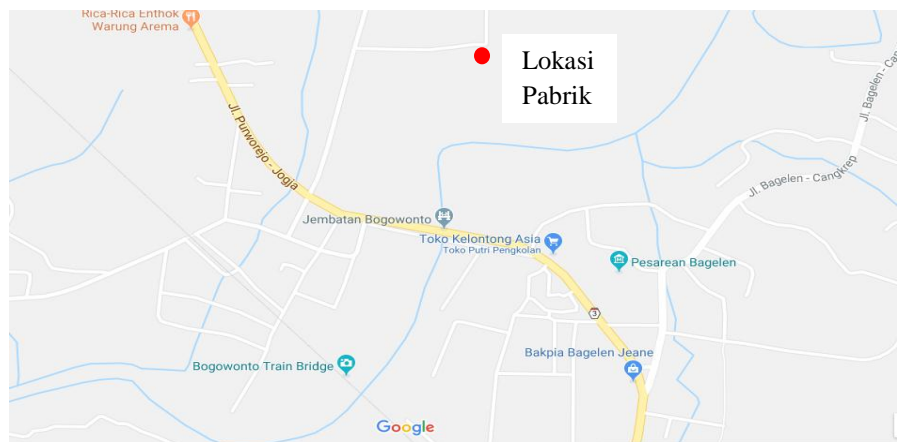
Limbah meliputi cairan dan lumpur. Kotoran-kotoran ini memerlukan penanganan yang serius untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan sebagai akibat bahan-bahan polutan tersebut. Oleh karena itu, hasil buangan pabrik diolah terlebih dahulu sebelum di buang ke lingkungan.

4. Kemungkinan Perluasan Pabrik

Lahan yang tersedia cukup luas, sehingga memungkinkan untuk melakukan perluasan pabrik.

5. Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah

Saat ini, pemerintah sedang mengencarkan iklim investasi di daerah. Terlebih lagi, saat ini era otonomi daerah di mana pemerintah kabupaten sangat membuka kesempatan investasi di daerahnya. Hal tersebut akan dapat menambah pemasukan pendapatan asli daerah tersebut.



Gambar 4.1 Letak lokasi pabrik

4.2 Tata Letak Pabrik

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan tata letak pabrik, yaitu perluasan pabrik, aliran bahan, elevasi peralatan, keamanan dan keselamatan kerja.

Beberapa hal pokok yang juga harus diperhatikan antara lain :

1. Pengaturan tata letak peralatan harus menurut aliran proses, sehingga memudahkan aliran bahan, aliran pipa, alat kontrol, pengawasan, dan keamanan.
2. Penentuan letak alat harus dilakukan sedemikian rupa, sehingga memberikan ruang gerak yang cukup untuk perbaikan dan perawatan alat.
3. Adanya area yang cukup untuk pengembangan pabrik ataupun pemasangan alat baru.
4. Tata letak peralatan pabrik diatur untuk memberikan kemudahan kerja pemadam kebakaran, kepastian keamanan, dan keselamatan kerja. Selain itu, harus tersedia lebih dari satu jalan keluar apabila terjadi kecelakaan atau keadaan darurat di satu lokasi.

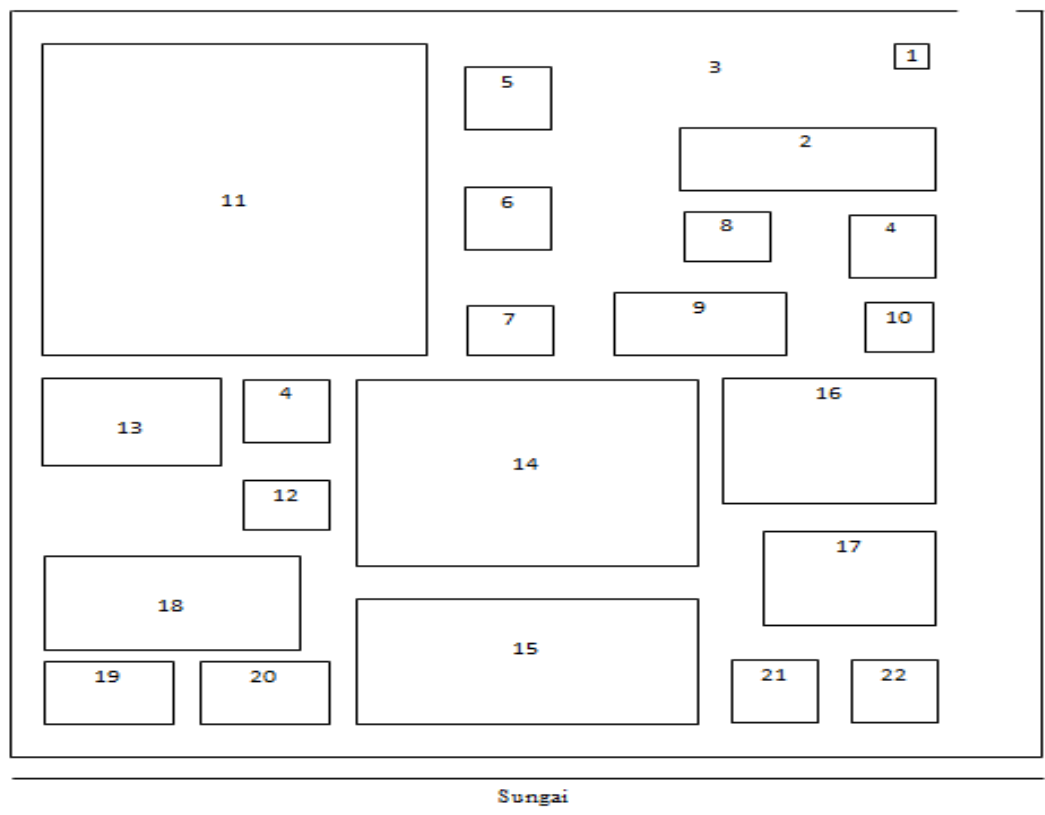
Hasil perancangan tata letak pabrik etanol terlihat dalam tabel dan gambar berikut.

Tabel 4.1 Perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik

Nama areal	Luas (m ²)
Pos Keamanan	16
Areal Perkantoran	300
Areal Parkir	150
Areal Bahan Baku	300
Areal Proses	1200
Areal Produk	500
Kantin	100
Bengkel	100

Klinik	64
Taman	80
Tempat Berkumpul Darurat	200
Musholla	100
Jalan	300
Unit Pembangkit Tenaga Listrik	150
Unit Pengelola Air	450
Unit Pengelola Limbah	150
Unit Pemadam Kebakaran	80
Ruang Kontrol	80
Areal Perluasan	800
Kamar Mandi	42
Laboratorium	200
Perumahan Karyawan	2250
Gudang Peralatan	100

Luas Tanah : 7.712 m²



Skala : 1 : 500

Gambar 4.2 Tata letak pabrik etanol

Keterangan :

1. Pos Keamanan
2. Area Perkantoran
3. Area Parkir
4. Titik Berkumpul Darurat
5. Masjid
6. Kantin
7. Unit Pemadam Kebakaran
8. Taman
9. Laboratorium
10. Klinik
11. Kompleks Perumahan Karyawan
12. Ruang Kontrol
13. Kamar Mandi
14. Area Proses
15. Area Perluasan
16. Area Produk
17. Area Bahan Baku
18. Unit Pengelola Air
19. Unit pengelola Limbah
20. Unit Pembangkit Listrik
21. Gudang Peralatan
22. Bengkel

4.3 Tata Letak Alat Proses

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

1. Aliran Bahan Baku dan Produk

Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta dapat menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Selain itu, perlu juga memperhatikan penempatan pipa, di mana untuk pipa di atas tanah perlu dipasang pada ketinggian tiga meter atau lebih, sedangkan untuk pemipaan pada permukaan tanah diatur sedemikian rupa agar tidak mengganggu lalu lintas kerja.

2. Cahaya

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

3. Aliran Udara

Kelancaran aliran udara di dalam dan di sekitar area proses perlu diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari stagnasi udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan pekerjaan. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah arah hembusan angin.

4. Tata Letak Alat Proses

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

5. Jarak Antar Alat Proses

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

6. Lalu Lintas Manusia

Dalam menentukan tata letak peralatan, perlu diperhatikan agar pekerja dapat menjangkau seluruh alat proses dengan cepat dan mudah. Jika terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki. Selain itu, keamanan pekerja dalam menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

7. Maintenance

Maintenance bertujuan untuk menjaga sarana atau fasilitas peralatan pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan produktivitas menjadi tinggi, sehingga akan tercapai target produksi dan spesifikasi bahan baku yang diharapkan.

Perawatan preventif dilakukan setiap hari untuk menjaga alat dari kerusakan dan menjaga kebersihan lingkungan alat. Sedangkan perawatan periodik dilakukan secara terjadwal sesuai dengan buku petunjuk yang ada. Penjadwalan tersebut dibuat sedemikian rupa, sehingga alat-alat mendapatkan perawatan khusus secara bergantian. Alat-alat berproduksi secara kontinyu dan akan berhenti jika terjadi kerusakan.

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

a. Over head 1 x 1 tahun

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

b. Repairing

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

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi maintenance adalah :

1. Umur alat

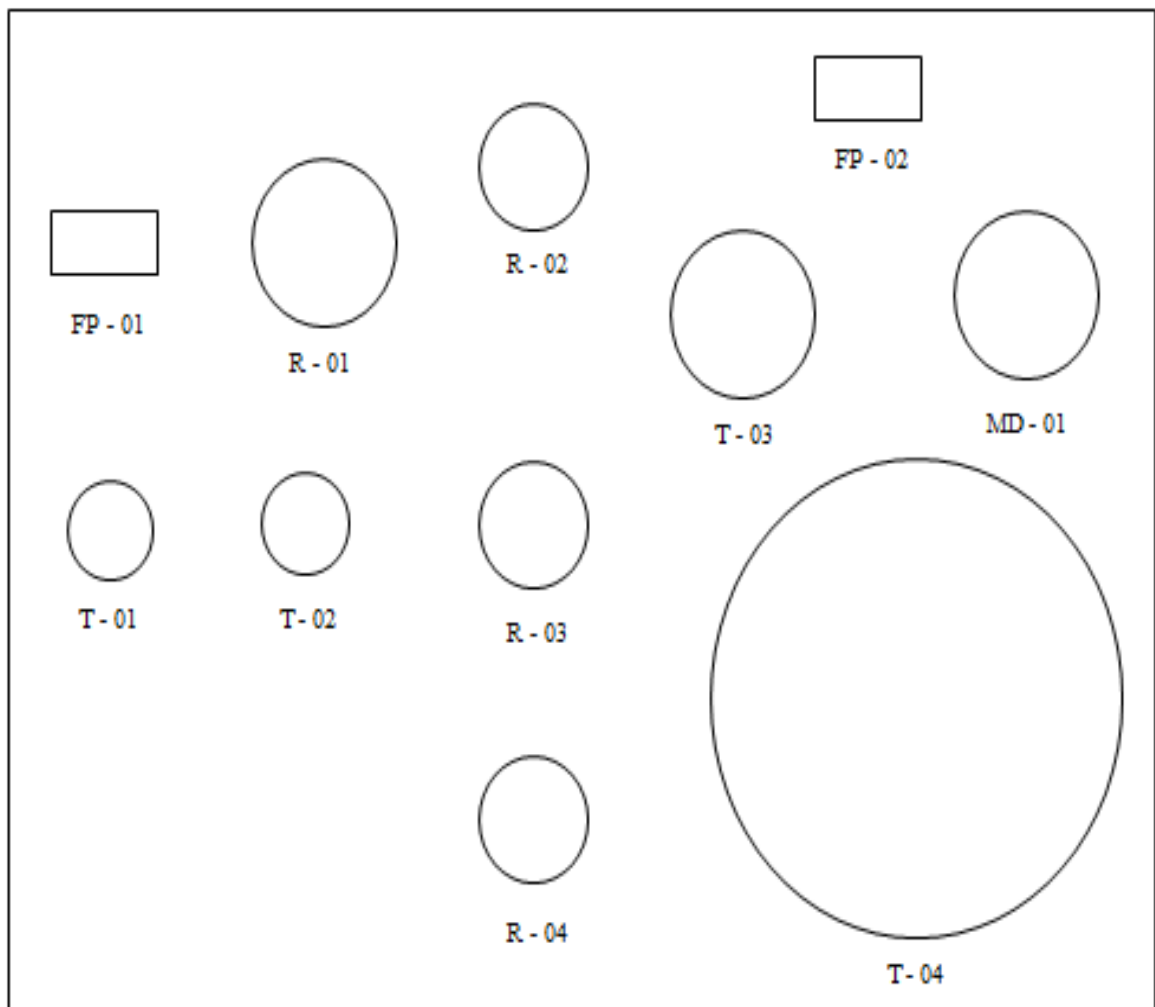
Semakin tua umur alat, semakin banyak pula perawatan yang harus diberikan yang menyebabkan bertambahnya biaya perawatan.

2. Bahan baku :

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

Tata letak alat proses harus dirancang sedemikian rupa, sehingga :

1. Mengefektifkan penggunaan ruangan.
2. Menjamin kelancaran proses produksi.
3. Jika tata letak peralatan proses sudah benar dan proses produksi lancar, maka perusahaan tidak perlu memakai alat angkut dengan biaya mahal.
4. Biaya material dikendalikan agar lebih rendah, sehingga dapat mengurangi biaya kapital yang tidak penting.

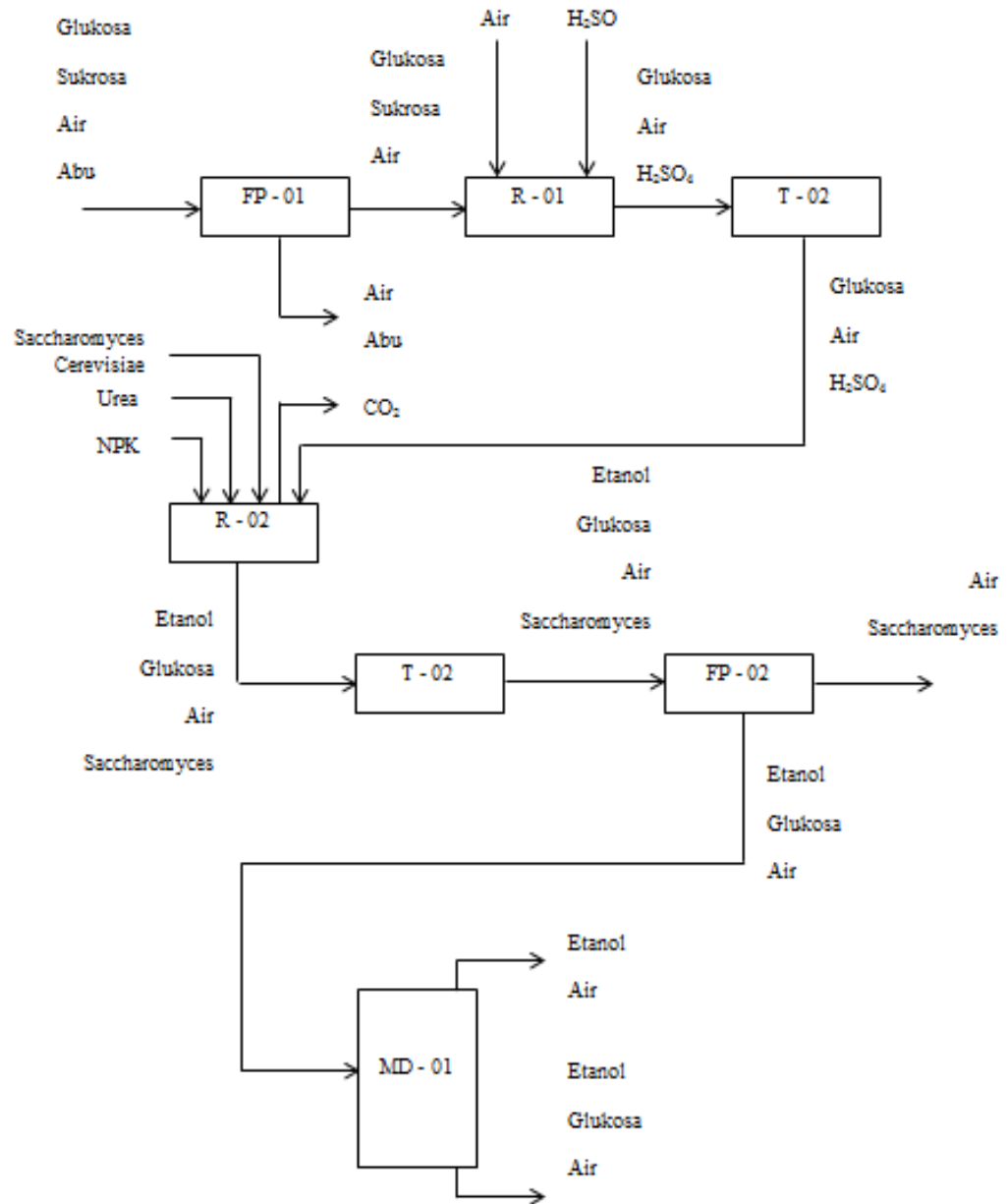


Skala : 1 : 250

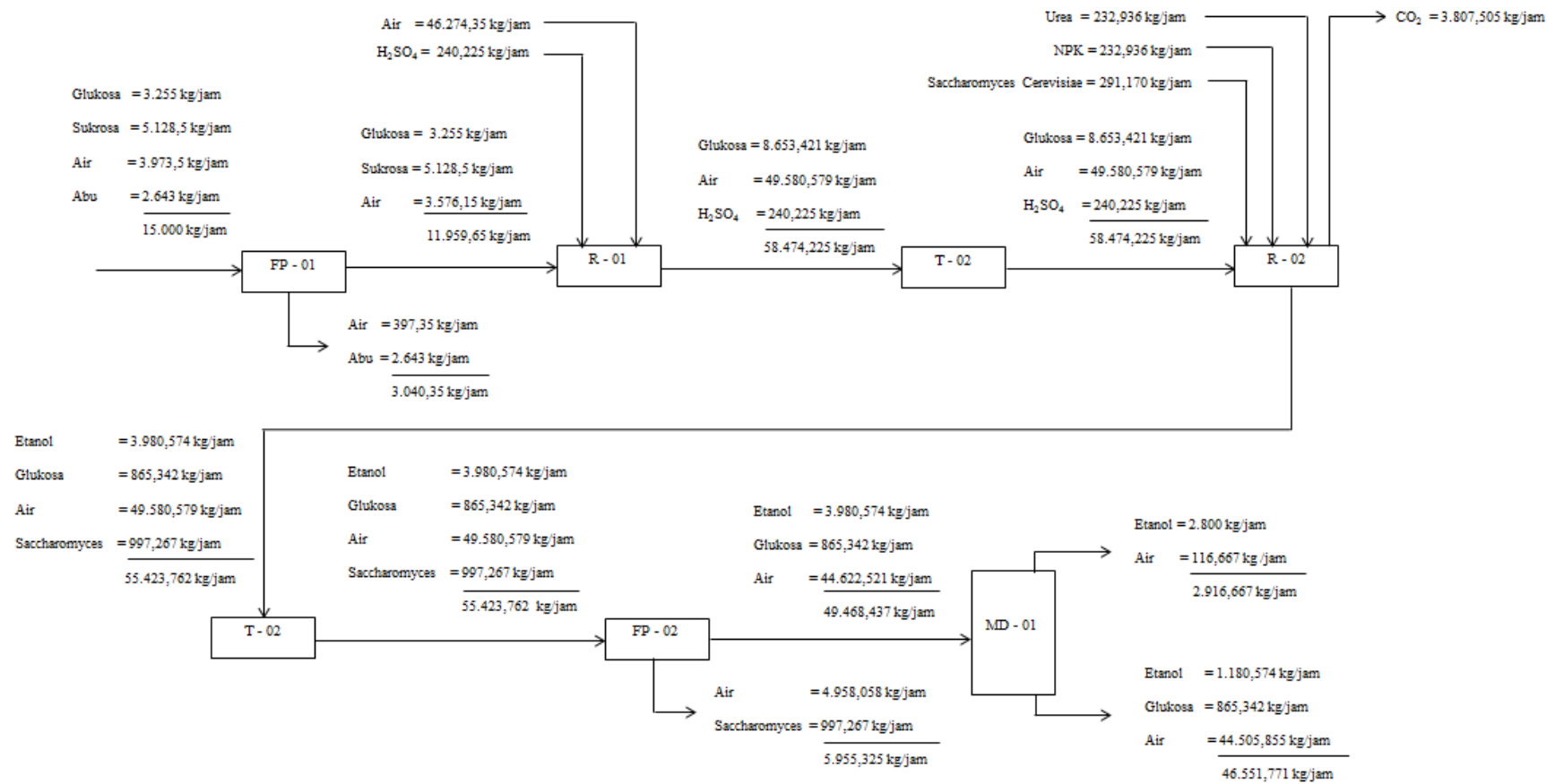
Gambar 4.3 Tata letak alat proses

4.4 Alir Proses dan Material

Diagram alir proses terlihat dalam gambar 4.4 dan gambar 4.5



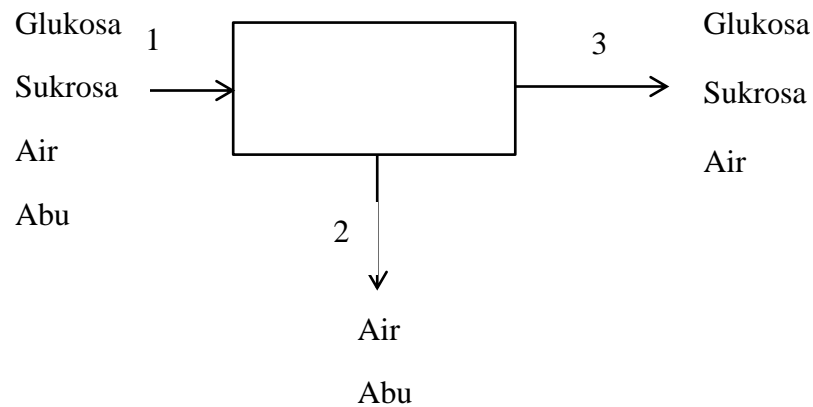
Gambar 4.4 Diagram alir kualitatif



Gambar 4.5 Diagram alir kuantitatif

4.4.1 Perhitungan Neraca Massa

1. Neraca Massa Filter Press I

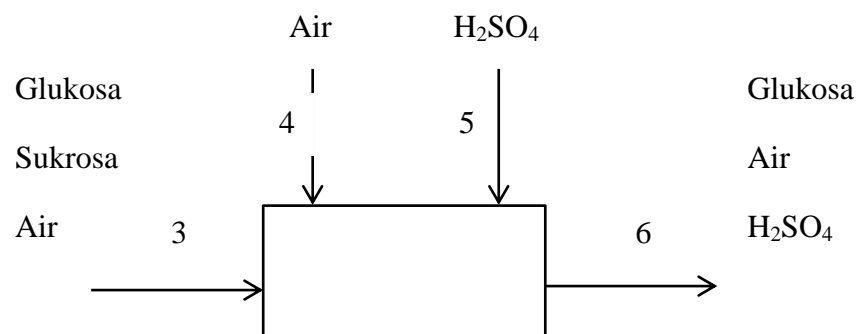


Gambar 4.6 Neraca massa filter press I

Tabel 4.2 Neraca massa filter press I

Komponen	Masuk (kg)	Keluar (kg)	
	1	2	3
Glukosa	3255,000		3255,000
Sukrosa	5128,500		5128,500
Air	3973,500	397,350	3576,150
Abu	2643,000	2643,000	
Jumlah	15000,000	3040,350	11959,650
Total	15000,000	15000,000	

2. Neraca Massa Reaktor Hidrolisa

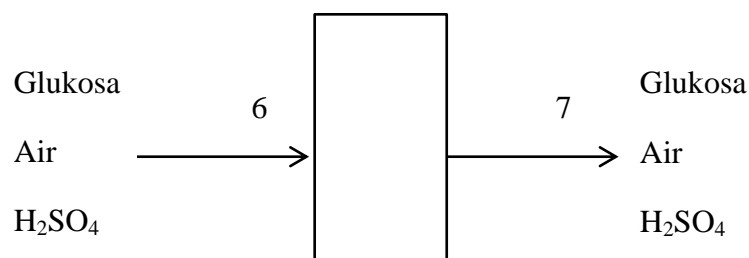


Gambar 4.7 Neraca massa reaktor hidrolisa

Tabel 4.3 Neraca massa reaktor hidrolisa

Komponen	Masuk (kg)			Keluar (Kg)
	3	4	5	6
H ₂ SO ₄			240,225	240,225
Glukosa	3255,000			8653,421
Sukrosa	5128,500			
Air	3576,150	46274,350		49580,579
Jumlah	11959,650	46274,350		58474,225
Total	58474,225			58474,225

3. Neraca Massa Tangki Penampung Reaktor Hidrolisa

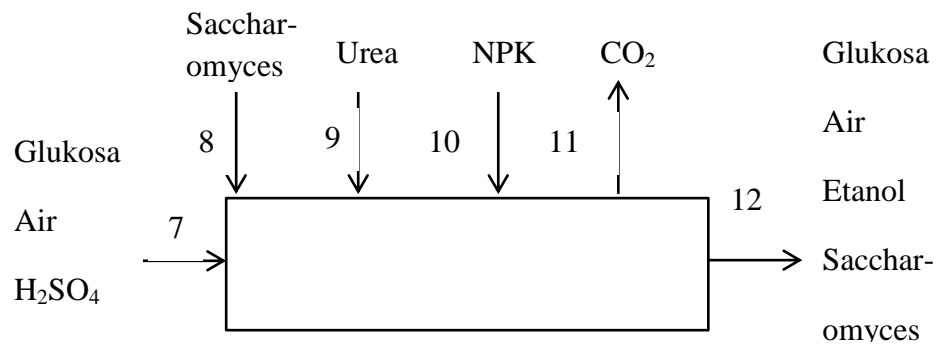


Gambar 4.8 Neraca massa tangki penampung reaktor hidrolisa

Tabel 4.4 Neraca massa tangki penampung reaktor hidrolisa

Komponen	Masuk (Kg)	Keluar (Kg)
	6	7
Glukosa	8653,421	8653,421
H ₂ SO ₄	240,225	240,225
Air	49580,579	49580,579
Total	58474,225	58474,225

4. Neraca Massa Fermentor

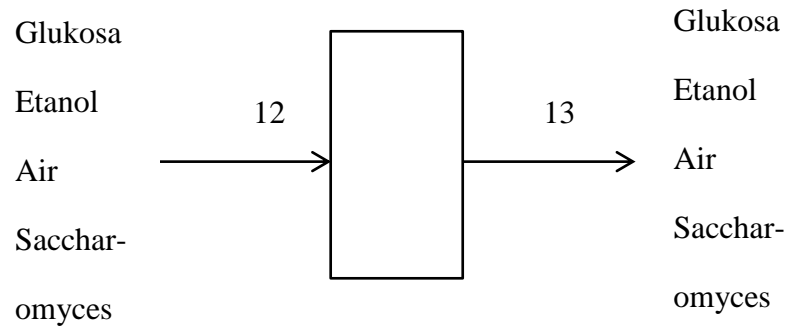


Gambar 4.9 Neraca massa fermentor

Tabel 4.5 Neraca massa fermentor

Komponen	Masuk (kg)				Keluar (kg)	
	7	8	9	10	11	12
Glukosa	8653,421					865,342
Air	49580,579					49580,579
Etanol						3980,574
CO ₂					3807,505	
Saccharomyces		291,170				997,267
Urea			232,936			
H ₂ SO ₄	240,225					
NPK				232,936		
Jumlah	58474,225	291,170	232,936	232,936	3807,505	55423,762
Total	59231,267				59231,267	

5. Neraca Massa Tangki Penampung Fermentor

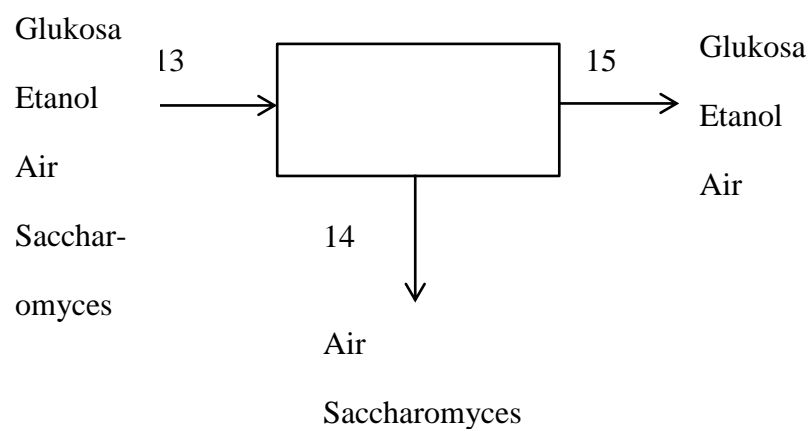


Gambar 4.10 Neraca massa tangki penampung fermentor

Tabel 4.6 Neraca massa tangki penampung fermentor

Komponen	Masuk (kg)	Keluar (kg)
	12	13
Glukosa	865,342	865,342
Etanol	3980,574	3980,574
Air	49580,579	49580,579
Saccharomyces	997,267	997,267
Total	55423,762	55423,762

6. Neraca Massa Filter Press II

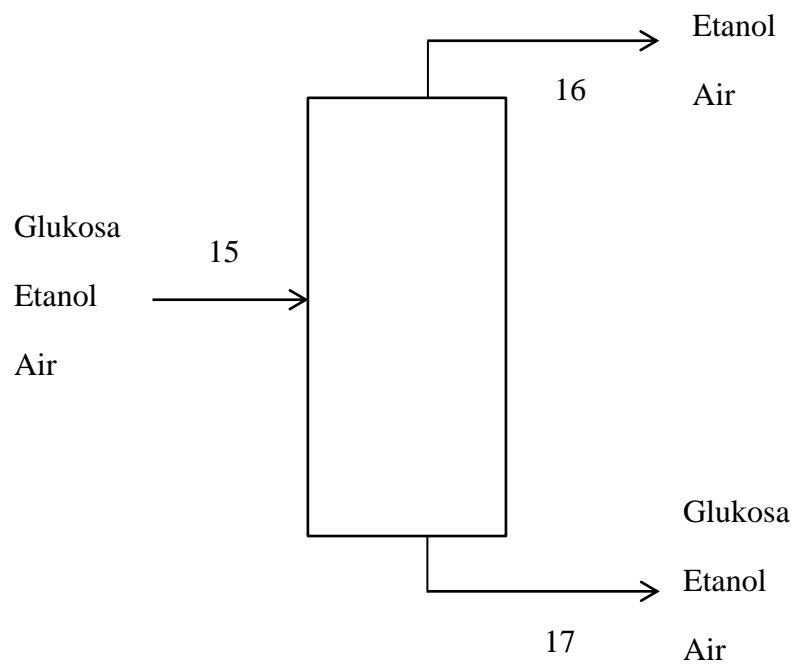


Gambar 4.11 Neraca massa filter press II

Tabel 4.7 Neraca massa filter press II

Komponen	Masuk (Kg)	Keluar (Kg)	
	13	14	15
Glukosa	865,342		865,342
Air	49580,579	4958,058	44622,521
Etanol	3980,574		3980,574
Saccharomyces	997,267	997,267	
Jumlah	55423,762	5955,325	49468,437
Total	55423,762	55423,762	

7. Neraca Massa Menara Distilasi



Gambar 4.12 Neraca massa menara distilasi

Tabel 4.8 Neraca massa menara distilasi

Komponen	Masuk (kg)	Keluar (kg)	
	15	16	17
Glukosa	865,342		865,342
Air	44622,521	116,667	44505,855
Etanol	3980,574	2800,000	1180,574
Jumlah	49468,437	2916,667	46551,771
Total	49468,437	49468,437	

4.4.2 Perhitungan Neraca Panas

1. Neraca Panas Reaktor Hidrolisa

Tabel 4.9 Neraca panas reaktor hidrolisa

Komponen	Q masuk (kkal/jam)	Q keluar (kkal/jam)
Glukosa		13551257,368
Sukrosa		
Air		743708,690
Jumlah		14294966,058
Panas Reaksi 25°C	8004789,399	
Panas yang dibutuhkan	6290176,660	
Total	14294966,058	14294966,058

2. Neraca Panas Fermentor

Tabel 4.10 Neraca panas fermentor

Komponen	Q masuk (kkal/jam)	Q keluar (kkal/jam)
Glukosa	13551257,368	451708,579
Air	743708,690	247902,897
Etanol		2365714,649
CO ₂		3845,580
Jumlah	14294966,058	3069171,705
Panas Reaksi 25°	37711,609	
Panas yang diserap air pendingin		11263505,962
Total	14332677,667	14332677,667

3. Neraca Panas Heater

Tabel 4.11 Neraca panas heater

Komponen	Q masuk (kkal/jam)	Q keluar (kkal/jam)
Etanol	2365714,649	71869960,291
Air	223112,607	914228,022
Glukosa	451708,579	108038,173
Jumlah	3040535,835	72892226,487
Panas yang dibutuhkan	69851690,652	
Total	72892226,487	72892226,487

4. Neraca Panas Kondensor

Tabel 4.12 Neraca panas kondensor

Komponen	Q masuk (kkal/jam)	Q keluar (kkal/jam)
Panas bahan masuk	21016180,216	
Panas produk (Ld)		10024864,099
Panas produk (D)		2899685,354
Panas air dingin		8091630,762
Total	21016180,216	21016180,216

5. Neraca Panas Reboiler

Tabel 4.13 Neraca panas reboiler

Komponen	Q masuk (kkal/jam)	Q keluar (kkal/jam)
Panas bahan masuk	16945252,311	
Panas air panas	1259675,689	
Panas produk (Vb)		4075870,762
Panas Produk(B)		14129057,238
Total	18204928,000	18204928,000

6. Neraca Panas Cooler

Tabel 4.14 Neraca panas cooler

Komponen	Q masuk (kkal/jam)	Q keluar (kkal/jam)
Etanol	135464,000	643082,798
Air	4783,333	187905,758
Jumlah	140247,333	830988,556
Panas yang dibutuhkan	690741,222	
Total	830988,556	830988,556

4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas)

Utilitas merupakan salah satu sarana penunjang yang diperlukan dalam suatu proses produksi. Pada proses produksi etanol, utilitas yang diperlukan adalah :

1. Unit penyedia dan pengolahan air
2. Unit produksi steam
3. Unit penyedia listrik
4. Unit penyedia bahan bakar
5. Unit penyedia udara tekan

4.5.1 Unit Penyedia dan Pengolahan Air

a. Unit Penyedia Air

Kebutuhan air dipenuhi dengan menggunakan air sungai dengan pertimbangan :

1. Lokasi pabrik berdekatan dengan lokasi sungai.
2. Biayanya lebih murah jika dibandingkan dengan mengolah air laut.
3. Pengolahan air sungai relatif lebih mudah.

Kebutuhan air digunakan untuk :

1. Air Pendingin

Air digunakan sebagai pendingin dengan pertimbangan :

- a. Air dapat menyerap dan melepaskan panas per satuan volume yang tinggi.
- b. Air dapat diperoleh dalam jumlah yang banyak.
- c. Tidak mengalami dekomposisi.
- d. Air mudah dalam pengolahannya.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan air sebagai air pendingin :

- a. Air tidak boleh mengandung kesadahan karena dapat menyebabkan kerak.
- b. Air tidak boleh mengandung silika karena dapat menyebabkan kerak.
- c. Air tidak boleh mengandung besi karena dapat menyebabkan kerak.
- d. Air tidak boleh mengandung minyak karena dapat menyebabkan penurunan koefisien transfer panas dan dapat menjadi makanan mikroba, sehingga dapat menimbulkan endapan.
- e. Air tidak boleh mengandung oksigen terlarut karena dapat menyebabkan korosi.

Kebutuhan air pendingin :

Tabel 4.15 Kebutuhan air pendingin

Nama alat	Kebutuhan Air (Kg/Jam)
Fermentor (R - 02)	107423,87
Kondensor (K - 01)	13783,45
Cooler (C - 01)	21836,61
Total	143043,93

Air pendingin yang keluar dari alat perpindahan panas setelah digunakan akan dikembalikan ke Cooling Tower untuk diolah agar dapat digunakan kembali. Dianggap 20 % dari jumlah air pendingin tersebut hilang. Sehingga jumlah make-up air yang harus diolah sebanyak

$$= 20\% \times 143043,93$$

$$= 28608,79 \text{ kg/jam}$$

Sedangkan air pendingin yang kembali dan harus didinginkan kembali di Cooling Tower = 80% × 143043,93

$$= 114435,1425 \text{ kg/jam}$$

2. Air Sanitasi

Air sanitasi digunakan untuk memenuhi kebutuhan air kantor, perumahan, laboratorium, taman, dan hidran. Beberapa syarat air sebagai air sanitasi :

- a. Syarat biologis : air tidak mengandung bakteri.
- b. Syarat fisika : air memiliki suhu di bawah suhu udara, tidak berasa, tidak berbau, dan jernih.
- c. Syarat kimia : air tidak beracun, tidak mengandung zat organik, dan zat anorganik.

Kebutuhan air sanitasi :

- Air untuk karyawan

Kebutuhan air per karyawan sebesar = 150 liter/hari

(Sularso, p-15)

Sehingga untuk 100 orang diperlukan air sebanyak :

$$= 150 \times 100 = 15000 \text{ liter/hari}$$

$$= \frac{15000 \text{ liter/hari}}{24 \times 1000} = 626 \text{ liter/jam}$$

- Air kebutuhan perumahan

Diperkirakan perumahan sebanyak 20 rumah. Jika masing-

masing rumah rata-rata dihuni 4 orang, maka kebutuhan air

untuk perumahan tersebut sekitar :

$$\text{Jumlah rumah} = 20 \text{ rumah}$$

$$\text{Kapasitas tiap rumah} = 4 \text{ orang}$$

$$\text{Kebutuhan air diperkirakan} = 150 \text{ lt/hari}$$

$$\text{Kebutuhan air untuk perumahan} = 12000 \text{ lt/hari}$$

$$= 12000 / (24 \times 1000) \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 0,5 \text{ m}^3/\text{jam}$$

= 500 kg/jam

- Air kebutuhan laboratorium, taman hidran, bengkel, kantin dari hasil perhitungan sebanyak = 450 kg/jam

3. Air Umpan Boiler

Air umpan boiler digunakan untuk menghasilkan uap atau steam. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan boiler :

a. Zat-zat yang Dapat Menyebabkan Kerak

Kerak pada boiler disebabkan oleh suhu yang tinggi dan kesadahan yang biasanya berupa garam-garam silika dan karbonat.

b. Zat-zat yang Dapat Menyebabkan Foaming

Foaming pada boiler biasanya disebabkan oleh air yang diambil dari proses pemanasan yang mengandung zat-zat organik, anorganik, dan zat-zat yang tak terlarut dalam jumlah besar. Foaming biasanya terjadi pada alkalinitas tinggi.

c. Zat-zat yang Dapat Menyebabkan Korosi

Korosi pada boiler disebabkan oleh air yang mengandung larutan-larutan asam dan gas-gas terlarut seperti O_2 , CO_2 , H_2S , dan NH_3 .

Kebutuhan air umpan boiler :

Tabel 4.16 Kebutuhan air umpan boiler

Nama Alat	Kebutuhan Steam (kg/jam)
Reboiler MD-01	2145,76
Heater -01	118986,82
Total	121132,58

Air pembangkit steam 80% dimanfaatkan kembali, maka make up yang diperlukan 20%, sehingga:

$$\begin{aligned} \text{Air make up} &= 20\% \times 121132,58 \\ &= 24226,52 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

4. Air Proses

$$\text{Kebutuhan air proses} = 49580,58 \text{ kg/jam}$$

Total kebutuhan air yang harus disediakan adalah

$$(114.435,14 + 626 + 500 + 450 + 24226,52 + 49580,58) \text{ kg/jam}$$

$$= 136.981 \text{ kg/jam}$$

$$= 136,981 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$= 3287,544 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Total kebutuhan air yang harus disediakan sebanyak
 $3287,544\text{m}^3/\text{hari}$

b. Unit Pengolahan Air

Kebutuhan air diperoleh dari sungai winongo yang terletak disebelah timur pabrik. Air yang dipakai dapat dikategorikan 3 jenis yaitu air kali, air bersih dan air sumur bor. Air kali merupakan air sungai yang pengolahannya hanya dilakukan penyaringan saja. Sedangkan air bersih merupakan air sungai yang diolah dalam unit pembersih air.

Untuk pembersih air terdiri dari dua unit yang digunakan secara bergantian dengan kapasitas $80\text{-}90\text{ m}^3/\text{jam}$. Setiap unot terdiri dari:

1. Dua buah tangki saringan pasir yang masing masing volumenya $21,226\text{ m}^3$ yang berfungsi untuk menyaring kotoran kotoran yang terdapat dala air sungai.
2. Tangki saringan arang aktif (volume $21,226\text{ m}^3$) yang berfungsi untuk mengikat kelebihan khlor dan menghilangkan bau.
3. Tangki hydrophor (volume $11,775\text{ m}^3$) yang berfungsi untuk membuat tekanan dan kecepatan aliran keluar konstan, dengan tekanan maksimum yang dihasilkan sebesar 4 kg/cm^2

Unit pembersih air juga dilengkapi dengan bak penampung porselin yang memiliki volume $22,5\text{ m}^3$. Bak penampung porselin ini

berfungsi sebagai penyedia air proses, MCK dan sebagainya. Selain itu terdapat tangki penguras dengan volume 24,915 m³ yang selalu terisi penuh dengan air bersih. Tangki penguras ini berfungsi sebagai penyedia air pencuci untuk tangki-tangki unit pembersih air. Pencucian dilakukan jika tekanan dalam tangki pembersih mencapai 10 mWs, menandakan tangki telah kotor.

4.5.2 Unit Pembangkit Steam

Unit ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan steam pada saat proses produksi. Untuk memenuhi kebutuhan steam digunakan boiler dengan kapasitas sebesar 33,65 kg/dtk.

Tabel 4.17 Kebutuhan steam

Nama Alat	Kebutuhan Steam (kg/jam)
Reboiler MD-01	2145,76
Heater -01	118986,82
Total	121132,58

4.5.3 Unit Pembangkit listrik

Unit pembangkit listrik berfungsi untuk memenuhi kebutuhan listrik pabrik. Untuk memenuhi kebutuhan listrik digunakan pasokan listrik dari PLN dan generator diesel sebagai cadangan. Kebutuhan listrik yang digunakan sebesar 86,59 kW dan apabila terjadi pemadaman akan digunakan daya sebesar 50 kW dengan bahan bakar solar sebagai penggerak.

Kebutuhan listrik :

a. Kebutuhan listrik di alat proses

Tabel 4.18 Kebutuhan listrik di alat proses

Kode alat	Nama Alat	Power (Hp)
P-01	Pompa-01	0,044
P-02	Pompa-02	0,595
P-03	Pompa-03	0,595
P-04	Pompa-04	0,29
P-05	Pompa-05	0,29
P-06	Pompa-06	0,21
P-07	Pompa-07	0,059
P-08	Pompa-08	0,263
P-09	Pompa-09	0,328
Total		2,674

b. Kebutuhan listrik di alat utilitas

Tabel 4.19 Kebutuhan listrik di alat utilitas

Kode alat	Nama Alat	Power (Hp)
PU-01	Pompa	7
PU-02	Pompa	7
PU-03	Pompa	7
TC-01	Cooling tower	5
CU-01	Kompresor Udara	5
Total		31

Total kebutuhan listrik = $(31 + 2,67)$ HP = 33,67 HP

c. Kebutuhan total listrik untuk menggerakkan motor

Over Design 20%

= $(0,2 + 1) \times$ Kebutuhan total listrik untuk motor

= $1,2 \times 33,67$ HP

$$= 40,41 \text{ HP}$$

Untuk alat kontrol diperkirakan 40% dari kebutuhan listrik untuk menggerakkan motor = $0,4 \times 40,41 \text{ HP}$

$$= 16,16 \text{ HP}$$

Untuk penerangan diperkirakan 50% dari kebutuhan untuk menggerakkan motor = $0,5 \times 40,41 \text{ HP}$

$$= 20,20 \text{ HP}$$

Setiap rumah diperkirakan memerlukan listrik = 1500 Watt

Jumlah rumah = 10 rumah

Kebutuhan listrik perumahan = $10 \times 1500 \text{ Watt}$

$$= 15000 \text{ Watt}$$

$$= 15 \text{ kW}$$

Kebutuhan listrik total = $((40,41 + 16,16 + 20,20) \text{ Hp})$

$$= 76,78 \text{ HP}$$

Faktor daya diperkirakan 80% = Total kebutuhan listrik / 0.8

$$= 76,78 \text{ HP} / 0,8$$

$$= 95,98 \text{ HP}$$

$$= 95,98 \text{ HP} \times 0,747 \text{ Kw/HP}$$

$$= 71,69 \text{ kW}$$

Jumlah kebutuhan listrik keseluruhan = $(71,69 + 15) \text{ kW}$

$$= 86,60 \text{ kW}$$

4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Unit ini berfungsi untuk menyediakan kebutuhan bahan bakar. Untuk bahan bakar digunakan adalah batu bara. Jumlah bahan bakar yang disediakan dari hasil perhitungan sebanyak 217, 569 kg/jam.

4.5.5 Unit Penyediaan Udara Tekan

Udara tekan digunakan untuk menjalankan sistem instrumentasi. Udara tekan dihasilkan oleh kompresor dan didistribusikan melalui pipa.

4.5.6 Spesifikasi Peralatan Utilitas

1. Bak Saringan Pasir (BS-01)

Jumlah	: 1 unit
Fungsi	: Menyimpan air sungai dengan pasir
Bentuk	: Bak empat persegi panjang
Bahan	: Besi Plat Tebal 10 mm
Panjang	: 5,22 m
Tinggi	: 1,52 m
Lebar	: 5,22 m
Volume	: 41 m ³

2. Tangki Saringan Karbon Aktif (BS-02)

Jumlah	: 1 unit
Fungsi	: Menyimpan air sungai dengan karbon aktif
Bentuk	: Bak empat persegi panjang
Bahan	: Beton bertulang
Panjang	: 5,22 m
Tinggi	: 1,52 m
Lebar	: 5,22 m
Volume	: 41 m ³

3. Tangki Hidrophor (T-01)

Bentuk	: Silinder Vertikal
Fungsi	: Menaikkan tekanan air bersih yang dihasilkan
Bahan	: Beton bertulang
Diameter	: 2,6 m
Tinggi	: 3,75 m
Volume	: 20 m ³
Jumlah	: 1 unit
Isi	: Pasir

4. Tangki Penyimpan Air (T-02)

Fungsi	: Menguras tangki saringan pasir dan tangki saringan arang aktif
--------	--

Bentuk : Silinder Vertikal
Bahan : Besi Plat Tebal 10 mm
Diameter : 2,3 m
Tinggi : 6 m
Volume : 25 m³
Jumlah : 1 unit
Isi : Pasir

5. Bak Air Bersih (BA-01)

Fungsi : Menampung air bersih sementara sebelum digunakan
Bentuk : Empat persegi panjang
Panjang : 26,50 m
Lebar : 13,25 m
Tinggi : 2,5 m
Volume : 877,55 m³
Jumlah : 1 unit

6. Pompa Pembangkit Air (PP-01)

Fungsi : Mengalirkan air sungai dari tangki saringan air ke tangki saringan pasir
Jenis/Merk : Sentrifugal
Bahan Kontruksi : Commercial steel

Jumlah : 1 unit

Daya Pompa : 7 HP

7. Pompa Pembangkit Air (PP-02)

Fungsi : Mengalirkan air bersih dari stasiun pembersih ke stasiun penyulingan.

Jenis/Merk : Sentrifugal

Bahan Kontruksi : Commercial steel

Jumlah : 1 unit

Daya Pompa : 7 HP

.

8. Pompa Penguras (PP-03)

Fungsi : Menguras air dari bak penampungan

Jenis/Merk : Sentrifugal

Jumlah : 1 unit

Bahan Kontruksi : Commercial steel

Daya Pompa : 7 HP

9. Tangki Umpan Boiler (T-03)

Fungsi : Menampung umpan boiler

Bentuk : Silinder tegak

Bahan : Besi Plat
Diameter : 9,33 m
Tinggi : 9,33 m
Volume : 638 m³
Jumlah : 1 unit

10. Boiler (B-01)

Fungsi : Membangkitkan steam dengan tekanan
Jumlah : 1 unit
Bahan bakar : Batubara
Kapasitas : 217, kg/jam

11. Kompresor Udara (CU-01)

Fungsi : Menaikkan tekanan udara dari lingkungan
Jenis/Merk : Sentrifugal
Jumlah : 1 unit
Daya : Motor listrik 5,06 Hp
Kapasitas : 22 m³/jam

12. Menara Air (MA-01)

Fungsi : Menampung air untuk didistribusikan
sebagai air domestik dan air umpan ketel

Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA-283 Grade C</i>
Jumlah	: 1 unit
Jenis Alat	: deck tower
Diameter	: 6,5 m
Tinggi tower	: 15 m
Volume Tangki	: 265,9229 m ³
Temperaatur	: 25 ⁰ C
P _{desain}	: 33 psi

13. Cooling Tower (CT-01)

Fungsi : mendinginkan kembali air pendingin yang telah dipergunakan, untuk disirkulasi (didinginkan) kembali.

Jumlah	: 1 unit
Jenis Alat	: deck tower
Tinggi tower	: 8 m
Daya	: 5 HP
Temperaatur	: 25 ⁰ C
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon steel SA-283 Grade C</i>

4.6 Organisasi Perusahaan

4.6.1 Bentuk Perusahaan

Bentuk perusahaan yang direncanakan adalah Perseroan Terbatas (PT). Perseroan terbatas adalah bentuk perusahaan yang modalnya diperoleh dari penjualan saham, di mana setiap sekutu mengambil bagian satu bagian atau lebih. Saham adalah surat berharga yang dikeluarkan oleh perusahaan tersebut. Orang yang telah membeli saham berarti telah menyetorkan saham ke perusahaan tersebut. Para pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap-tiap saham.

4.6.2 Struktur Organisasi

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

Salah satu faktor yang menunjang kemajuan perusahaan adalah struktur organisasi yang terdapat dan dipergunakan dalam perusahaan tersebut, karena hal ini berhubungan dengan komunikasi yang terjadi di dalam perusahaan, demi tercapainya hubungan kerja yang baik antar karyawan. Untuk mendapatkan

suatu sistem organisasi yang terbaik, perlu diperhatikan beberapa asas yang dapat dijadikan pedoman, antara lain perumusan tugas perusahaan dengan jelas, pendelegasian wewenang, pembagian tugas kerja yang jelas, kesatuan perintah dan tanggung jawab, sistem pengontrol atas pekerjaan yang telah dilaksanakan, dan organisasi perusahaan yang fleksibel.

Sistem struktur organisasi perusahaan terdiri dari tiga jenis, yaitu line, line dan staff, dan sistem fungsional. Dengan berpedoman terhadap asas-asas tersebut, maka diperoleh bentuk struktur organisasi yang baik, yaitu sistem line/lini dan staff. Pada sistem ini, garis kekuasaan lebih praktis dan sederhana. 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, perlu dibentuk staff ahli yang terdiri atas orang-orang yang ahli di bidangnya. Bantuan pikiran dan nasehat akan diberikan oleh staff ahli kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Ada dua kelompok orang-orang yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi line/lini dan staf ini, yaitu orang yang melaksanakan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan yang disebut lini dan orang-orang yang menjalankan tugasnya dengan keahlian yang dimilikinya dalam hal ini berfungsi

untuk memberikan saran-saran kepada unit operasional dan disebut staf.

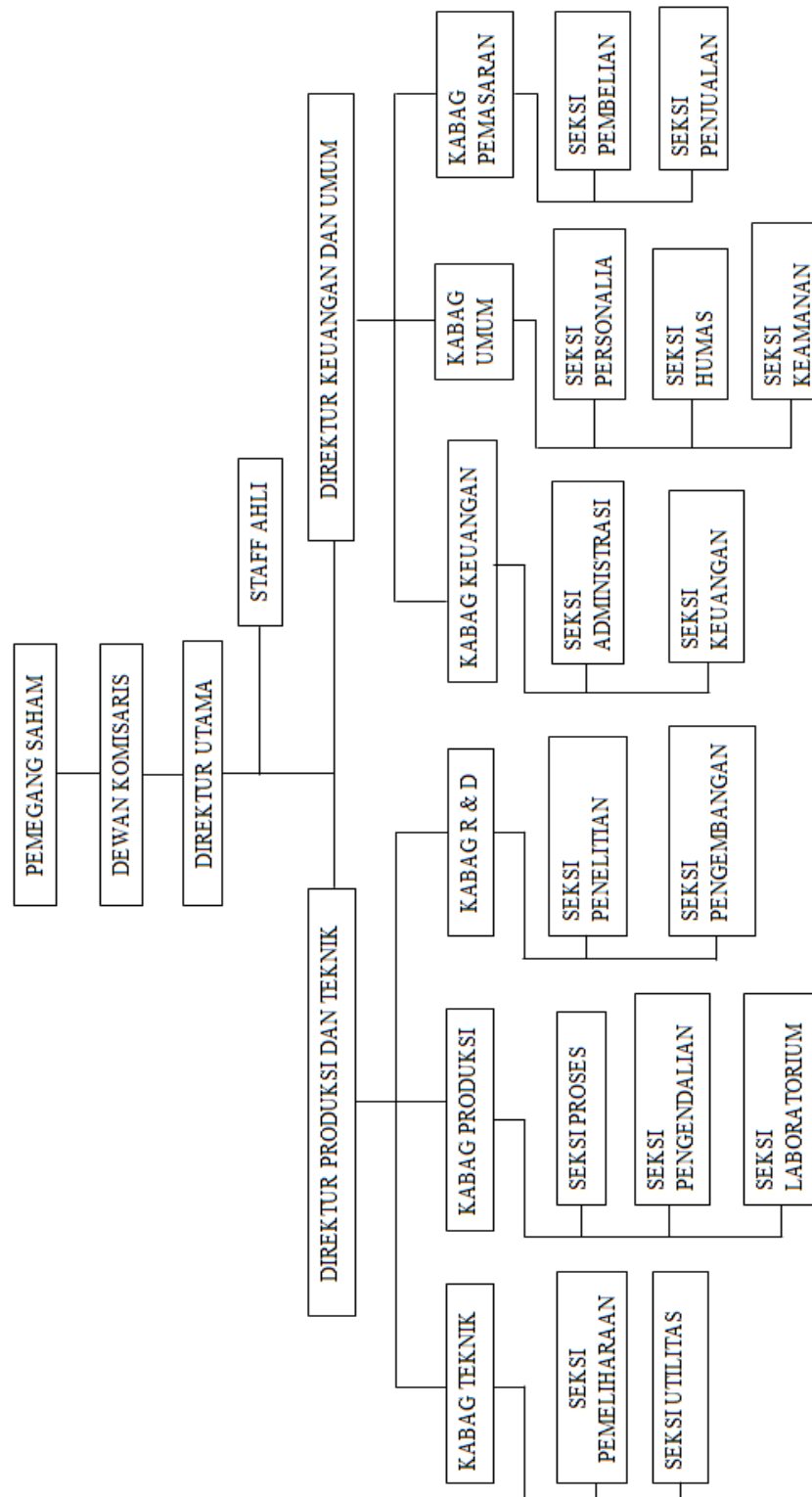
Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh Dewan Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur yang dibantu oleh Kepala Bidang Produksi serta Kepala Bidang Keuangan dan Umum. Kepala bidang membawahi beberapa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

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

1. Dapat menjelaskan persoalan mengenai pembagian tugas, tanggung jawab, wewenang dan lain-lain.
2. Penyusunan program pengembangan manajemen perusahaan akan lebih terarah.

3. Penempatan pegawai yang lebih tepat.
4. Sebagai bahan orientasi untuk pejabat.
5. Ikut menentukan pelatihan yang diperlukan untuk pejabat yang sudah ada.
6. Dapat mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.

Struktur Organisasi dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.13 Struktur organisasi perusahaan

4.6.3 Tugas dan Wewenang

a. Pemegang Saham

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

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

b. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris adalah pelaksana dari pemilik saham dan bertanggung jawab terhadap pemilik saham. Dewan Komisaris bertugas untuk :

1. Mengawasi tugas Direksi
2. Menilai dan menyetujui Direksi tentang kebijakan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana, dan pengarahan pemasaran.

3. Membantu Direksi dalam hal yang penting.

c. Dewan Direksi

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 Direktur Teknik dan Produksi serta Direktur Keuangan dan Umum. Direktur Utama bertugas untuk :

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

Direktur Teknik dan Produksi bertugas untuk :

1. Bertanggung jawab pada Direktur Utama dalam bidang teknik dan produksi.
2. Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kepala bagian di bawahnya.

Direktur Keuangan dan Umum bertugas untuk :

1. Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dalam bidang keuangan, pelayanan umum, K3 dan litbang serta pemasaran.
2. Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kepala bagian di bawahnya.

d. Staff Ahli

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

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

e. Kepala Bagian

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

1) Kepala Bagian Produksi

Kepala bagian produksi bertanggung jawab kepada Direktur Teknik dan produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi. Kepala Bagian Produksi membawahi Seksi Proses, Seksi Pengendalian, dan Seksi Laboratorium.

2) Kepala Bagian Teknik

Kepala Bagian Teknik bertanggung jawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang peralatan proses dan utilitas serta mengkoordinasi kepala-kepala seksi yang di bawahnya. Kepala Bagian Teknik membawahi Seksi Pemeliharaan dan Seksi Utilitas.

3) Kepala Bagian R & D

Kepala Bagian R & D bertanggung jawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang penelitian dan pengembangan. Kepala Bagian R & D membawahi Seksi Penelitian dan Seksi Pengembangan.

4) Kepala Bagian Pemasaran

Kepala Bagian Pemasaran bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang bahan baku dan pemasaran hasil produksi. Kepala Bagian Pemasaran membawahi Seksi Pembelian dan Seksi Pemasaran.

5) Kepala Bagian Keuangan

Kepala Bagian Keuangan bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang administrasi dan keuangan. Kepala Bagian Keuangan membawahi Seksi Administrasi dan Seksi Keuangan.

6) Kepala Bagian Umum

Kepala Bagian Umum bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat, dan keamanan. Kepala Bagian Umum membawahi Seksi Personalia, Seksi Humas, dan Seksi Keamanan.

f. Kepala Seksi

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

1) Kepala Seksi Proses

Kepala Seksi Proses bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi

Dalam bidang mutu dan kelancaran proses produksi. Tugas Seksi Proses yaitu:

1. Mengawasi jalannya proses dan produksi.
2. Menjalankan tindakan sepenuhnya pada peralatan produksi yang mengalami kerusakan sebelum diperbaiki oleh seksi yang berwenang.

2) Kepala Seksi Pengendalian

Kepala Seksi pengendalian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam hal kelancaran produksi

yang berkaitan dengan keselamatan aktivitas produksi.

Tugas Seksi Pengendalian yaitu :

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

3) Kepala Seksi Laboratorium

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

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

4) Kepala Seksi Pemeliharaan

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

1. Merencanakan dan melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik.
2. Memperbaiki kerusakan peralatan pabrik.

5) Kepala Seksi Utilitas

Kepala Seksi Utilitas bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Teknik dalam hal Utilitas. Tugas Seksi Utilitas adalah melaksanakan dan mengatur sarana utilitas untuk memenuhi kebutuhan proses, kebutuhan air, uap air, dan tenaga kerja.

6) Kepala Seksi Penelitian

Kepala Seksi Penelitian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian R & D dalam hal mutu produk. Tugas Seksi Penelitian adalah melakukan riset guna mempertinggi mutu suatu produk.

7) Kepala Seksi Pengembangan

Kepala Seksi Pengembangan bertanggungjawab kepada Kepala Bagian R & D dalam hal pengembangan Produksi. Tugas Seksi Pengembangan yaitu :

1. Mempertinggi mutu suatu produk, memperbaiki proses pabrik/perencanaan alat, dan pengembangan produksi.
2. Mengadakan pemilihan pemasaran produk ke suatu tempat dan meningkatkan efisiensi kerja.

8) Kepala Seksi Administrasi

Kepala Seksi Administrasi bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Keuangan dalam hal administrasi. Tugas Seksi Administrasi adalah menyelenggarakan pencatatan utang piutang, administrasi, persediaan kantor, pembukuan, dan masalah perpajakan.

9) Kepala Seksi Keuangan

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

1. Menghitung penggunaan uang perusahaan

2. Mengamankan uang dan meramalkan tentang keuangan masa depan.
3. Mengadakan perhitungan tentang gaji dan insentif karyawan.

10) Kepala Seksi Pembelian

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

1. Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan.
2. Mengetahui harga pasaran dari suatu bahan baku serta.
3. Mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

11) Kepala Seksi Penjualan

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

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

12) Kepala Seksi Personalia

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

Tugas Seksi Personalia yaitu :

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

13) Kepala Seksi Humas

Kepala Seksi Humas bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Umum dalam hal hubungan masyarakat. Tugas Seksi Humas adalah mengatur hubungan antara perusahaan dengan masyarakat di luar lingkungan perusahaan.

14) Kepala Seksi Keamanan

Kepala Seksi Keamanan bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Umum dalam bidang keamanan di sekitar pabrik. Tugas Seksi Keamanan yaitu :

1. Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas perusahaan.
2. Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan internal perusahaan.
3. Mengawasi keluar masuknya orang, baik karyawan atau bukan karyawan di lingkungan pabrik.

4.6.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik etanol ini, sistem gaji berbeda-beda. Sistem gaji tergantung pada status karyawan, kedudukan, keahlian dan tanggung jawab. Karyawan pada pabrik ini dibagi menjadi 3 golongan, yaitu :

1. Karyawan Tetap

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

2. Karyawan Harian.

Karyawan harian adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan Direksi tanpa Surat Keputusan (SK) Direksi dan mendapat upah harian yang dibayar setiap akhir pekan.

3. Karyawan Borongan

Karyawan borongan adalah karyawan yang dikaryakan oleh pabrik saat diperlukan saja. Karyawan borongan menerima upah borongan untuk suatu pekerjaan.

4.6.5 Pembagian Jam Kerja Karyawan

Jadwal kerja di pabrik ini dibagi menjadi dua jenis, yaitu jadwal kerja kantor (*jadwal non shift*) dan jadwal kerja pabrik (*jadwal shift*).

a. Jadwal Non Shift

Jadwal non shift berlaku untuk karyawan kantor. Dalam satu minggu, jam kantor adalah 40 jam dengan rincian :

Senin – Jumat : 08.00 - 16.30 WIB

Istirahat : 12.00 – 13.00 WIB

Sabtu : 08.00 – 13.30 WIB

Istirahat Sabtu : 12.00 – 12.30 WIB

b. Jadwal Shift

Jadwal shift diberlakukan pada karyawan yang berhubungan langsung dengan proses produksi seperti bagian produksi, mekanik, laboratorium, genset dan elektrik, dan instrumentasi. Jadwal kerja pabrik ini dibagi menjadi tiga shift dan jadwal kerja masing-masing regu shift dijelaskan pada tabel. Jam kerja masing-masing shift yaitu :

Shift I : 24.00 – 08.00 WIB

Shift II : 08.00 – 16.00 WIB

Shift III : 16.00 – 24.00 WIB

Tabel 4.20 Jadwal kerja masing-masing regu shift

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

Keterangan : P = Pagi M = Malam

S = Siang L = Libur

Di luar jam kerja kantor maupun pabrik tersebut, apabila karyawan masih diperlukan untuk bekerja, maka kelebihan jam kerja tersebut akan diperhitungkan sebagai kerja lembur (overtime)

dengan perhitungan gaji yang tersendiri. Untuk hari besar (hari libur nasional), karyawan kantor diliburkan. Sedangkan karyawan pabrik tetap masuk kerja sesuai jadwalnya dengan perhitungan lembur.

4.6.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji

a. Penggolongan Jabatan

Penggolongan jabatan diperinci dalam tabel 4.21

Tabel 4.21 Penggolongan Jabatan

No	Jabatan	Pendidikan
1	Direktur Utama	Sarjana Teknik Kimia
2	Direktur Teknik dan Produksi	Sarjana Teknik Kimia
3	Direktur Keuangan dan Umum	Sarjana Ekonomi
4	Staff Ahli	S2 Teknik Kimia
5	Kepala Bagian Produksi	Sarjana Teknik Kimia
6	Kepala Bagian Teknik	Sarjana Teknik Mesin / Elektro
7	Kepala Bagian R & D	Sarjana Teknik Kimia
8	Kepala Bagian Keuangan	Sarjana Ekonomi
9	Kepala Bagian Pemasaran	Sarjana Ekonomi
10	Kepala Bagian Umum	Sarjana Hukum
11	Kepala Seksi	Sarjana Muda Teknik Kimia
12	Operator	STM / SMU / Sederajat
13	Sekretaris	Akademi Sekretaris
14	Staff	Sarjana Muda / D3
15	Medis	Dokter
16	Paramedis	Perawat
17	Pembantu Umum	SMP / Sederajat

b. Rincian Jumlah Karyawan dan Sistem Gaji

Sistem gaji perusahaan ini dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

1. Gaji Bulanan

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

2. Gaji Harian

Gaji Harian diberikan kepada karyawan tidak tetap atau buruh harian.

3. Gaji Lembur

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

Penggolongan gaji berdasarkan jabatan ditunjukkan pada Tabel

4.22

Tabel 4.22 Perincian Jumlah karyawan dan gaji

Jabatan	Jumlah	Gaji 1 orang/bln (Rp)	Total gaji (Rp)
Direktur Utama	1	25.000.000	25.000.000
Direktur Teknik dan Produksi	1	20.000.000	20.000.000
Direktur Keuangan dan Umum	1	20.000.000	20.000.000
Kepala Bagian Umum	1	8.000.000	8.000.000
Kepala Bagian Pemasaran	1	8.000.000	8.000.000
Kepala Bagian Keuangan	1	8.000.000	8.000.000
Kepala Bagian Teknik	1	8.000.000	8.000.000
Kepala Bagian Produksi	1	8.000.000	8.000.000
Kepala Bagian R & D	1	8.000.000	8.000.000
Kepala Seksi Personalia	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Humas	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Keamanan	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Pembelian	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Pemasaran	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Administrasi	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Keuangan	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Proses	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Pengendalian	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Laboratorium	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Pemeliharaan	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Utilitas	1	6.000.000	6.000.000
Kepala Seksi Pengembangan	1	6.000.000	6.000.000

Kepala Seksi Penelitian	1	6.000.000	6.000.000
Staff Ahli	1	10.000.000	10.000.000
Sekretaris	1	3.000.000	3.000.000
Karyawan Personalia	2	2.500.000	5.000.000
Karyawan Humas	1	2.500.000	2.500.000
Karyawan Keamanan	7	2.500.000	17.500.000
Karyawan Pembelian	2	2.500.000	5.000.000
Karyawan Pemasaran	1	2.500.000	2.500.000
Karyawan Administrasi	3	2.500.000	7.500.000
Karyawan Keuangan	2	2.500.000	5.000.000
Karyawan Proses (Operator)	15	3.000.000	45.000.000
Karyawan Pengendalian	2	2.500.000	5.000.000
Karyawan Laboratorium	2	2.500.000	5.000.000
Karyawan Pemeliharaan	4	2.500.000	10.000.000
Karyawan Utilitas (Operator)	9	3.000.000	27.000.000
Karyawan K3	2	2.500.000	5.000.000
Karyawan Litbang	2	2.500.000	5.000.000
Karyawan Pemadam Kebakaran	6	2.500.000	15.000.000
Medis	1	6.000.000	6.000.000
Paramedis	4	2.500.000	10.000.000
Sopir	4	2.000.000	8.000.000
Cleaning Service	5	1.800.000	9.000.000
Total	99		405.000.000

c. Kesejahteraan Sosial Karyawan

Semua karyawan dan Staff di perusahaan ini akan mendapatkan

:

1. Salary

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

2. Jaminan Sosial dan Pajak Pendapatan

- a. Pajak pendapatan semua karyawan menjadi tanggungan perusahaan
- b. Karyawan diikutsertakan dalam BPJS Ketenagakerjaan

3. Medical

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

4. Perumahan

Untuk staff disediakan perumahan

5. Rekreasi dan Olahraga

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

b. Olahraga : tersedia lapangan sepak bola dan bulu tangkis

6. Kenaikan Gaji dan Promosi

a. Kenaikan gaji dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan besarnya inflasi, prestasi kerja, dan lain-lain.

b. Promosi dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan pendidikan, prestasi kerja, dan lain-lain.

7. Hak Cuti dan Ijin

a. Cuti tahunan : setiap karyawan mendapatkan cuti setiap tahun selama 12 hari. Setelah tahun kelima mendapat tambahan 2 hari (total 20 hari).

b. Ijin tidak masuk kerja diatur dalam KKB yang ada.

8. Pakaian kerja dan sepatu

Setiap tahun mendapat jatah 2 pasang.

4.7 Evaluasi Ekonomi

Analisa ekonomi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak. Pada perancangan pabrik ini, analisa ekonomi ditinjau dengan metode :

1. Break Even Point
2. Discounted Cash Flow Rate of Return
3. Pay Out Time
4. Return of Investment
5. Shut Down Point

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

1. Penaksiran Modal Industri (Total Capital Investment)
 - a. Modal tetap (Fixed Capital)
 - b. Modal kerja (Working Capital)
2. Penentuan Biaya Produksi Total (Production Investment)
 - a. Biaya pembuatan (Manufacturing Cost)
 - b. Biaya pengeluaran umum (General Expense)
3. Total Pendapatan

4.7.1 Penaksiran Harga Peralatan

Setiap Tahun, harga peralatan proses mengalami perubahan. Hal tersebut tergantung pada kondisi ekonomi yang ada. Untuk mengetahui harga alat pada masa sekarang, dapat ditaksir dari harga tahun sebelumnya dikalikan dengan rasio indeks harga. Persamaan yang digunakan untuk memperkirakan harga alat adalah :

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

Di mana : 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

Indeks harga yang dipakai adalah Chemical Engineering Plant Cost Index.

Hubungan indeks harga dengan tahun terlihat dalam gambar

Gambar Hubungan tahun dengan indeks harga

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

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

Di mana : E_a = Harga alat dengan kapasitas yang diketahui

E_b = Harga alat dengan kapasitas yang dicari

C_a = Kapasitas alat A

C_b = Kapasitas alat B

x = Eksponen

Besarnya harga eksponen bermacam-macam, tergantung pada jenis alat yang akan dicari harganya. Harga eksponen untuk bermacam-macam jenis alat dapat dilihat pada Ulrich (1984).

4.7.2 Perhitungan Biaya

A. Capital Investment

Capital investment adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk fasilitas-fasilitas produksi dan untuk menjalankannya. Capital investment terdiri atas :

1. Fixed Capital Investment

Fixed capital investment merupakan investasi untuk mendirikan fasilitas produksi dan pembuatannya.

2. Working Capital

Working capital merupakan investasi yang diperlukan untuk menjalankan usaha/modal dari suatu pabrik selama waktu tertentu.

B. Manufacturing Cost

Manufacturing cost adalah biaya yang diperlukan untuk menghasilkan suatu produk.

1. Direct Cost

Direct cost merupakan pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk.

2. Indirect Cost

Indirect cost merupakan pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik.

3. Fixed Cost

Fixed cost merupakan harga yang berkaitan dengan fixed capital dan pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan, dimana harganya tetap, tidak tergantung pada waktu maupun tingkat produksi.

C. General Expense

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

4.7.3 Analisa Kelayakan

Analisa kelayakan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui besarnya keuntungan yang diperoleh, sehingga pabrik ini dapat dikategorikan potensial atau tidak potensial.

1. Percent Return on Investment (ROI)

Return on investment (ROI) merupakan biaya fixed capital yang kembali per tahun atau tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang telah dikeluarkan.

$$ROI = \frac{\text{profit}}{FCI} \times 100 \% \quad , \text{ di mana FCI = Fixed Capital Investment}$$

2. Pay Out Time (POT)

Pay out time (POT) merupakan jumlah tahun yang berselang, sebelum diperoleh sebuah penerimaan yang melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya capital investment dengan profit sebelum dikurangi depresiasi.

3. Break Even Point (BEP)

Break even point (BEP) merupakan titik impas (kondisi di mana pabrik tidak mengalami keuntungan maupun kerugian). Pabrik akan mengalami keuntungan jika beroperasi di atas BEP dan akan mengalami kerugian jika beroperasi di bawah BEP.

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

Di mana : Fa = Annual Fixed Expense

Ra = Annual Regulated Expense

Va = Annual Variabel Expense

Sa = Annual Sales Value Expense

4. Shut Down Point (SDP)

Shut down point (SDP) merupakan level produksi di mana biaya untuk menjalankan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar fixed cost.

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

5. Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR)

Discounted cash flow rate of return merupakan evaluasi keuntungan dengan cara discounted cash flow uang tiap tahun berdasarkan investasi yang tidak kembali setiap akhir tahun selama umur pabrik (present value).

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam evaluasi ekonomi :

1. Umur alat = 10 tahun
2. Upah buruh asing = US \$ / manhour
3. Upah buruh domestik = Rp. /manhour
4. Komposisi jumlah buruh = Asing : Domestik = 5 % : 95 %
5. Perbandingan manhour = Asing : Domestik = 1 : 2
6. Waktu operasi dalam setahun = 300 hari = 7200 jam
7. Kurs Rupiah terhadap US Dollar = Rp. 14.500 / US \$

4.7.4 Hasil Perhitungan

A. Penentuan Total Capital Investment (TCI)

1. Modal Tetap (Fixed Capital Investment)

Physical Plant Cost (PPC)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Purchased Equipment cost	94.665.143.713	6.528.631
2	Delivered Equipment Cost	23.666.285.928	1.632.158
3	Installation Cost	14.098.577.783	972.316
4	Piping Cost	17.147.448.273	1.182.583
5	Instrumentation Cost	12.273.825.530	846.471
6	Insulation Cost	3.541.782.101	244.261
7	Electrical Cost	14.199.771.557	979.295
8	Building Cost	8.198.400.000	565.407
9	Land & Yard Improvement	7.712.000.000	531.862
Physical Plant Cost (PPC)		195.503.234.885	13.482.982

Direct Plant Cost (DPC)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Teknik dan Konstruksi	39.100.646.977	2.696.596
Total (DPC + PPC)		234.603.881.862	16.179.578

Fixed Capital Investment (FCI)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Total DPC + PPC	234.603.881.862	16.179.578
2	Contractor's Fee	9.384.155.274	647.183
3	Contingency (Biaya tak terduga)	23.460.388.186	1.617.958
Fixed Capital Investment (FCI)		267.448.425.322	18.444.719

2. Modal Kerja

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Raw Material Inventory	77.035.968.000	5.312.825
2	In Process Inventory	48.675.863.593	3.356.956
3	Product Inventory	97.351.727.187	6.713.912
4	Extended Credit	159.862.500.000	11.025.000
5	Available Cash	88.501.570.170	6.103.557
Working Capital (WC)		471.427.628.950	32.512.250

B. Penentuan Total Production Cost

1. Manufacturing Cost

Direct Manufacturing Cost (DMC)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Raw Material	256.786.560.000	17.709.418
2	Labor (Tenaga Kerja)	405.000.000	27.931
3	Supervisor	40.500.000	2.793
4	Maintenance	5.348.968.506	368.894
5	Plant Supplies	802.345.276	55.334
6	Royalty and Patents	5.328.750.000	367.500
7	Utilities	2.101.290.975	144.917
Direct Manufacturing Cost (DMC)		270.813.414.757	18.676.787

Indirect Manufacturing Cost (IMC)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Payroll Overhead	60.750.000	4.190
2	Laboratorium	40.500.000	2.793
3	Plant Overhead	202.500.000	13.966
4	Packaging and Shipping	26.643.750.000	1.837.500
Indirect Manufacturing Cost (IMC)		26.947.500.000	1.858.448

Fixed Manufacturing Cost (FMC)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Depreciation	21.395.874.026	1.475.578
2	Property taxes	2.674.484.253	184.447
3	Insurance	2.674.484.253	184.447
Fixed Manufacturing Cost (FMC)		26.744.842.532	1.844.472

Total Manufacturing Cost (TMC)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Direct Manufacturing Cost (DMC)	270.813.414.757	18.676.787
2	Indirect Manufacturing Cost (IMC)	26.947.500.000	1.858.448
3	Fixed Manufacturing Cost (FMC)	26.744.842.532	1.844.472
Total Manufacturing Cost (TMC)		324.505.757.290	22.379.707

2. General Expense

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Administration	9.735.172.719	671.391
2	Sales expense	55.165.978.739	3.804.550
3	Research	25.960.460.583	1.790.377
4	Finance	29.555.042.171	2.038.279
General Expense (GE)		120.416.654.212	8.304.597

Total biaya produksi = TMC + GE

$$= \text{Rp.}324.505.757.290 + \text{Rp.} 120.416.654.212$$

$$= \text{Rp.} 444.922.411.502$$

C. Analisa Keuntungan

Keuntungan = Total penjualan produk – Total biaya
Produksi

Total penjualan produk = Rp. 532.875.000.000

Total biaya produksi = Rp. 444.922.411.502

Keuntungan sebelum pajak = Rp. 87.952.588.498

Keuntungan sesudah pajak = Rp. 65.964.441.374

D. Analisa kelayakan

1. Percent Return on Investment (ROI)

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

- ROI sebelum pajak = 32,89 %
- ROI sesudah pajak = 24,66 %

2. Pay Out Time (POT)

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

- POT sebelum pajak = 2,45 tahun
- POT sesudah pajak = 3,06 tahun

3. Break Even Point (BEP)

$$\text{Fixed Cost (Fa)} = \text{Rp.26.744.842.532}$$

$$\text{Regulated Cost (Ra)} = \text{Rp.127.317.217.994}$$

$$\text{Variable Cost (Va)} = \text{Rp.290.860.350.975}$$

$$\text{Sales (Sa)} = \text{Rp.532.875.000.000}$$

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

$$\text{BEP} = 42,47 \%$$

4. Shut Down Point (SDP)

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

$$= 24,98 \%$$

5. Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR)

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

$$\text{Fixed Capital (FC)} = \text{Rp.267.448.425.322}$$

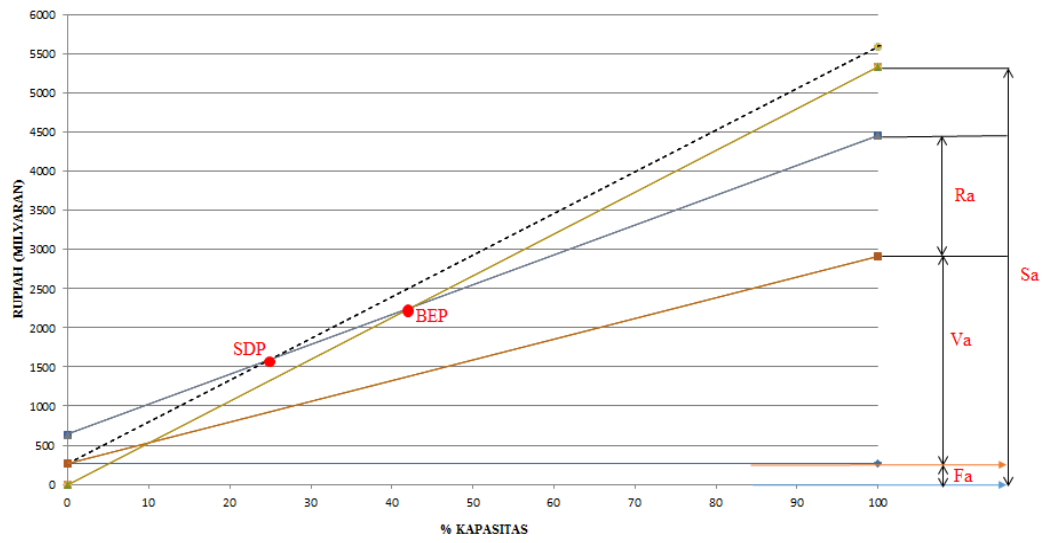
$$\text{Working Capital (WC)} = \text{Rp.471.427.628.950}$$

$$\text{Cash Flow} = \text{Rp.95.519.483.545}$$

$$\text{Salvage Value (SV)} = \text{Rp.21.395.874.026}$$

$$\text{DCFROR} = 12,61 \%$$

Bunga Bank rata-rata saat ini adalah 5,25%.



Gambar 4.14 Grafik nilai SDP dan BEP