

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1. Lokasi Pabrik

Penentuan lokasi suatu pabrik merupakan menjadi hal yang harus diperhatikan, dimana lokasi yang ditentukan untuk membangun perusahaan harus memiliki standar dan komponen yang baik dan tepat. Dalam kemudahan pengoperasian pabrik dan perencanaan merupakan faktor yang diperlukan saat ini dalam penataan lokasi pabrik. Hal ini menyangkut berapa factor produksi dan distribusi di setiap pabrik yang didirikan. Agar pabrik tersebut dapat dijalankan dengan baik perlu ditimbang untuk perkembangan industri yang akan datang. Selain lokasi, pabrik harus menjamin biaya transportasi dan produksi. Disamping itu, ada berapa factor yang lainnya semestinya dipertimbangkan missalkan pengadaan bahan baku, utilitas, dan lain-lain. Berdasarkan pertimbangan lokasi tempat pembuatan *Acetaldehyde*, Akan dipilih berdasarkan rancangan pabrik yang akan dirancang. Pabrik Asetaldehid akan didirikan di Palembang, Sumatra Selatan lebih tepatnya di daerah Plaju.



Gambar 4.1. Peta Rencana Tata Letak Pabrik



Gambar 4.2 rencana lokasi pabrik dengan google map

Ada beberapa timbangan atau factor yang harus diperhatikan untuk menentukan lokasi pabrik yang akan direncanakan ini secara teknis dan menguntungkan secara ekonomis. Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah :

4.1.1. Pertimbangan Primer Penentuan Lokasi Pabrik

a) Lokasi yang dengan sumber bahan baku

Kriteria Sumber bahan baku merupakan suatu penilaian yang dimana pada kemudahan memperoleh bahan baku. Hal ini bertujuan untuk menimalisir biaya penyediaan bahan baku, maka dalam hal ini pabrik Asetaldehid ini didirikan dekat dengan penghasil bahan baku utama yaitu Etilen dari PT. Pertamina RU III, Plaju – Sungai Gerong dengan melalui jalur darat atau jalur laut yang jaraknya tidak jauh dari lokasi pabrik yang direncanakan.

b) Pemasaran Produk

Sarana transportasi telah tersedia di bontang dari dan ke pabrik telah memungkinkan untuk terjadinya pengiriman bahan baku dan produk secara baik dan lancar. Mengingat lokasi pabrik di daerah Palembang dekat dengan pelabuhan maka pengangkutan bahan baku dan produk dilakukan dengan cara darat maupun laut.

c) Sumber dan Penyediaan Utilitas

Dalam pendirian suatu pabrik industri maka diperlukan sarana-sarana pendukung seperti penyediaan air, listrik dan sarana-sarana lainnya sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik. Tenaga Listrik dapat disuplai oleh PLN daerah Palembang dan Listrik darurat atau Generator didapat juga bahan bakarnya di PT Pertamina. Untuk kebutuhan air bisa didapat di sepanjang Sungai Musi yang akan diproses menggunakan metode pemurnian air yang dirancang dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan air.

d) Transportasi

Sarana dan Prasarana transportasi sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku, pemasaran produk dan juga pengangkutan dapat ditempuh melalui jalur darat dan laut. Dengan adanya fasilitas jalan raya dan pelabuhan laut yang memadai yang telah direncanakan dengan tepat. Diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi dan pemasaran serta pemasaran internasional maupun domestik. Tetapi diutamakan domestik terlebih dahulu.

e) Sumber Daya Manusia

Tersedianya tenaga kerja yang terampil, cekat, terdidik diperlukan untuk menjalankan mesin produksi. Dan saat ini banyak masyarakat

yang membutuhkan kerja, dengan pendirian pabrik ini bisa diharapkan akan mengurangi tingkat pengangguran di area sekitar pabrik.

f) **Karakteristik Wilayah Lokasi**

Karakteristik lokasi menyangkut adanya iklim di daerah tersebut. Kemungkinan jarang adanya terjadinya bencana alam seperti banjir, gempa dan lain-lain serta kondisi sosial masyarakat. Dalam hal ini kota Palembang sebagai kawasan Industri sehingga pemerintah memberikan kelonggaran untuk mendirikan suatu pabrik di daerah tersebut.

4.1.2. Pertimbangan Sekunder Penentuan Lokasi Pabrik

Dalam hal ini factor sekunder tidak berperan secara langsung tetapi merasakan dampak dalam proses operasional tersebut. Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah :

a) **Perluasan Area Pabrik**

Pada kawasan ini memiliki kemungkinan untuk perluasan pabrik karena masih mempunyai area cukup luas atau lahan yang tak digunakan kembali. Hal ini perlu diperhatikan karena semakin meningkat permintaan produk sehingga akan ada penambahan lahan semakin meningkat dan perluasan pabrik memerlukan sekitar 10-20 tahun kedepan agar proses perluasan pabrik dapat terpenuhi.

b) **Kebijakan Pemerintah**

Pendirian pabrik perlu memperhatikan beberapa factor kepentingan yang terkait didalamnya ada kebijakan pengembangan industry dan hubungan dengan pemerataan kesempatan kerja, kesejahteraan pekerja dan hasil-hasil pembangunan. Disamping itu juga ada pabrik yang didirikan juga

berwawasan lingkungan yang artinya saat adanya pendirian pabrik tidak mengganggu atau merusak lingkungan sekitar.

c) Hubungan Masyarakat

Dengan masyarakat sekitar pabrik antusias dan terbuka dengan adanya pengembangan industry dan tersedianya fasilitas umum untuk hidup masyarakat. Maka lokasi Palembang sudah sangat cukup ditempati.

d) Sarana dan Prasarana Sosial

Sarana dan Prasarana social yang disediakan berupa penyediaan saran umum mulai dari tempat ibadah, rumah sakit, dan sekolah.

4.2. Tata Letak Pabrik

Dalam penempatan peralatan-peralatan pabrik, letak alat proses, penyimpanan bahan baku dan produk, laboratorium, kantor, sarana transportasi dan lain sebagainya ada beberapa hal yang dipertimbangkan sehingga dapat diperoleh koordinasi kerja yang baik dan seefisien mungkin. Berikut beberapa hal yang perlu dirimbangkan, yaitu :

1. Daerah proses

Penempatan alat-alat yang berhubung dengan proses produksi akan diletakkan pada daerah terpisah dari bagian lain

2. Keamanan

Keamanan terhadap situasi darurat seperti kebakaran, ledakan, asap, gas beracun dan lain sebagainya benar-benar diperhatikan dalam menentukan tata letak pabrik. Untuk itu harus adanya penempatan alat-alat pengamanan seperti hidran, penampung air, penahan ledakan dan lain sebagainya. Tangki penyimpanan bahan baku dan rodruk yang berbahaya harus diletakkan di daerah khusus dan jarak antara antara bangunan satu

dengan lain guna dapat memberikan pertolongan dan penyediaan jalan bagi karyawan untuk menyelamatkan diri

3. Luas Area yang tersedia

Harga tanah akan menjadi hal yang sangat membatasi kemampuan penyediaan area. Pemakaian tempat akan disesuaikan dengan area yang ada. Jika harga tanah makin tinggi, maka akan diperlukan efisien dalam pemakaian ruangan hingga peralatan tertentu yang diletakkan diatas peralatan lain atau lantai ruangan diatur agar hemat tempat.

4. Instalasi Utilitas

Pemasangan dan distribusi yang baik dari gas, udara, steam, maupun listrik akan dibantu kemudahan kerja dan perawatannya. Penempatan peralatan proses di tata sedemikian agar petugas dapat menjangkau dengan baik dan terjalin kelancaran operasi dan memudahkan perawatan alat.

Bangunan-bangunan yang akan dibangun yang berada di lokasi pabrik sebagai berikut :

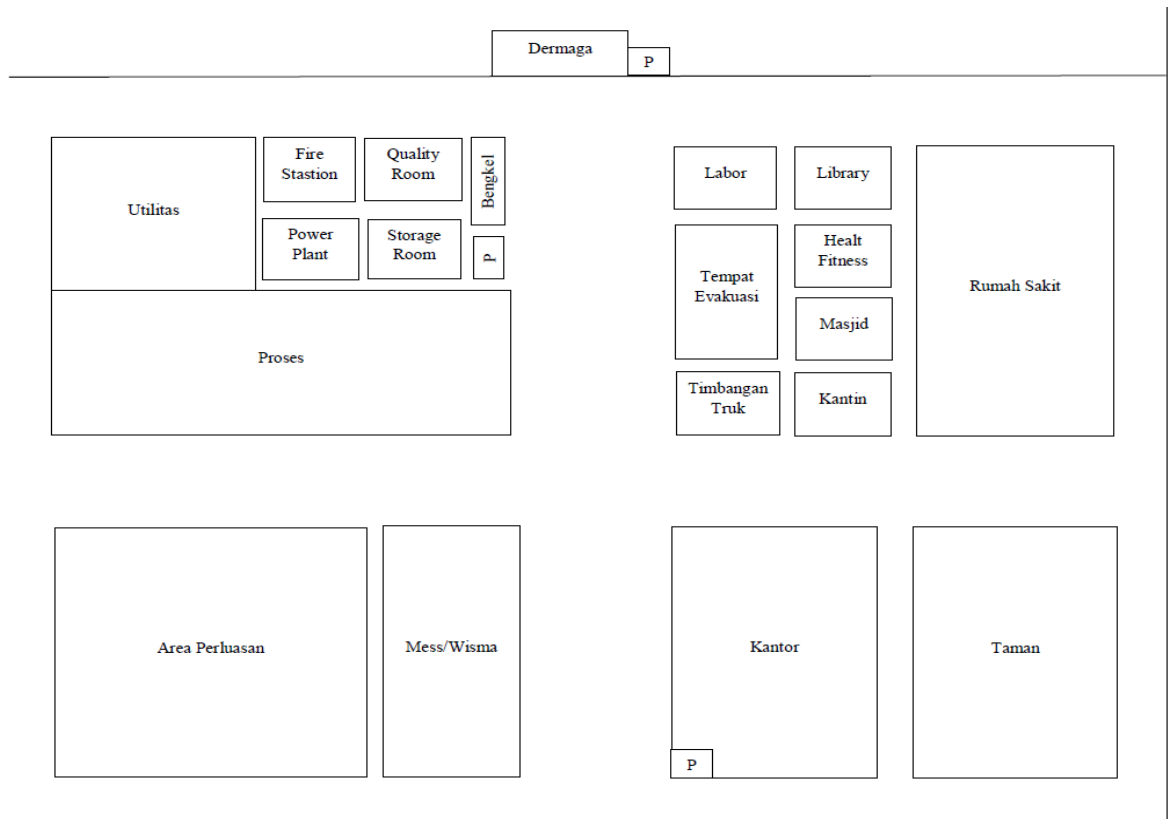
- Kantor
- Health Stregth Fitness
- Area Taman
- Perpustakaan
- Area Parkir
- Masjid
- Kantin
- Rumah Sakit
- Area Proses
- Area Storage
- Tempat Evakuasi
- Parkir Truk
- Timbang Truk

- Control Room
- Laboratorium
- Utilitas
- Control Utilitas
- Bengkel
- Power Station
- Fire Station
- Area Perluasan
- Pos Satpam 1
- Pos Satpam 2
- Pos Satpam 3
- Dermaga

Susunan tata letak pabrik ini memungkinkan ada distribusi bahan-bahan dengan baik, cepat dan efisien. Pabrik Acetaldehyde ini akan dibangun di daerah Plaju, Sumatra Selatan di tanah seluas 32.150m² atau sekitar 3,2 hektar.

Tabel 4.1 Luas tanah dan bangunan

Lokasi	Panjang, m	Lebar, m	Luas, m ²
	m	m	m ²
Kantor	40	35	1400
Health Stregth Fitness	10	15	150
Area Taman	20	15	300
Perpustakaan	15	15	225
Area Parkir	15	10	150
Masjid	15	15	225
Kantin	10	10	100
Rumah Sakit	45	30	1350
Area Proses	65	45	2925
Area Storage	40	35	1400
Tempat Evakuasi	10	10	100
Parkir Truk	10	10	100
Timbang Truk	10	5	50
Control Room	15	15	225
Laboratorium	20	15	300
Utilitas	25	35	875
Control Utilitas	15	15	225
Bengkel	15	15	225
Power Station	20	25	500
Fire Station	25	25	625
Area Perluasan	65	60	3900
Pos Satpam 1	5	5	25
Pos Satpam 2	5	5	25
Pos Satpam 3	5	5	25
Dermaga	25	30	750
Mess	35	20	700
Total Luas Tanah			16875
Total Luas Bangunan			12975
Total			29850



Gambar 4.3 Peta Lokasi Pabrik dengan skala 1:1000

4.3 Tata Letak Alat Proses

Dalam tata letak alat proses, ada berapa hal yang harus diperhatikan dalam penyusunan alat diletakkan dengan baik, sebagai berikut :

1. Aliran Bahan Baku dan Produk

Pengaliran bahan baku dan produk dengan baik memberikan keuntungan dalam ekonomis, dan juga menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Perlu diperhatikan juga dalam penempatan pipa, dimana pipa di atas tanah sangat perlu dipasang dalam ketinggian tiga meter atau lebih dan sedangkan dalam pemipaan pada permukaan tanah harus diatur sedemikian rupa agar tak mengganggu lalu lintas kerja

2. Aliran Udara

Kelancaran dalam aliran udara di dalam dan sekitar area proses juga perlu diperhatikan. Karena bertujuan untuk terhindar dari stagnansi udara

pada suatu tempat dimana dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan para pekerja. Disamping itu perlu diperhatikan juga arah hembusan angin berada.

3. Cahaya

Cahaya juga perlu dipergunakan untuk menyinari seluruh pabrik pada tempat-tempat yang berbahaya atau berisiko tinggi agar terhindar dari bahaya saat bekerja

4. Lalu Lintas Manusia

Dalam tata letak alat proses perlu juga diperhatikan pekerja menjangkau seluruh alat proses dengan cepat dan sangat mudah. Jika terjadi gangguan alat proses dapat segera diperbaiki dan juga keamanan dalam menjalankan tugas juga harus diprioritaskan

5. Tata Letak Alat Proses

Dalam penempatan alat proses pabrik diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dengan tetap menjamin kelancaran dan keamanan produksi pabrik agar dapat menguntungkan dari bidang ekonominya

6. Jarak antar Alat Proses

Alat proses yang mempunyai suhu dan tekanan tinggi lebih baik dipisahkan dari alat proses lainnya, sehingga apabila jika terjadi semacam kecelakaan tidak membahayakan pada alat-alat yang lain tersebut.

7. *Maintenance*

Maintenance ini berguna pada saat menjaga sarana atau fasilitas peralatan yang ada di pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar tetap memproduksi dengan lancar dan produktivitas menjadi tinggi agar akan tercapainya target produksi dan spesifikasi bahan baku yang diharapkan. Perawatan dilakukan setiap hari agar menjaga dari kerusakan-kerusakan alat dan kebersihan pada alat. Atau dilakukan secara periodic perawatannya yang disesuaikan pada buku jadwal yang sesuai pada buku petunjuk tersebut. Penjadwalan dilakukan agar alat-alat- mendapatkan perawatan khusus secara bergantian. Alat-alat berproduksi secara kontinyu dan akan berhenti jika ada terjadi kerusakan.

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

a. Over head 1 x 1 tahun

Merupakan perbaikan dan pengecekan dan juga levelling alat secara keseluruhan yakni pembongkaran alat, penggantian bagian alat yang rusak dan dikembalikan seperti semula.

b. Repairing

Adalah Kegiatan dimana *maintenance* yang bersifat memperbaiki bagian-bagian alat yang rusak. Karena hal ini dilakukan setelah adanya pemeriksaan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi *maintenance* adalah :

- Umur Alat

Semakin tua alatnya, semakin banyak perawatan yang dilakukan yang dapat menambah biaya perawatan

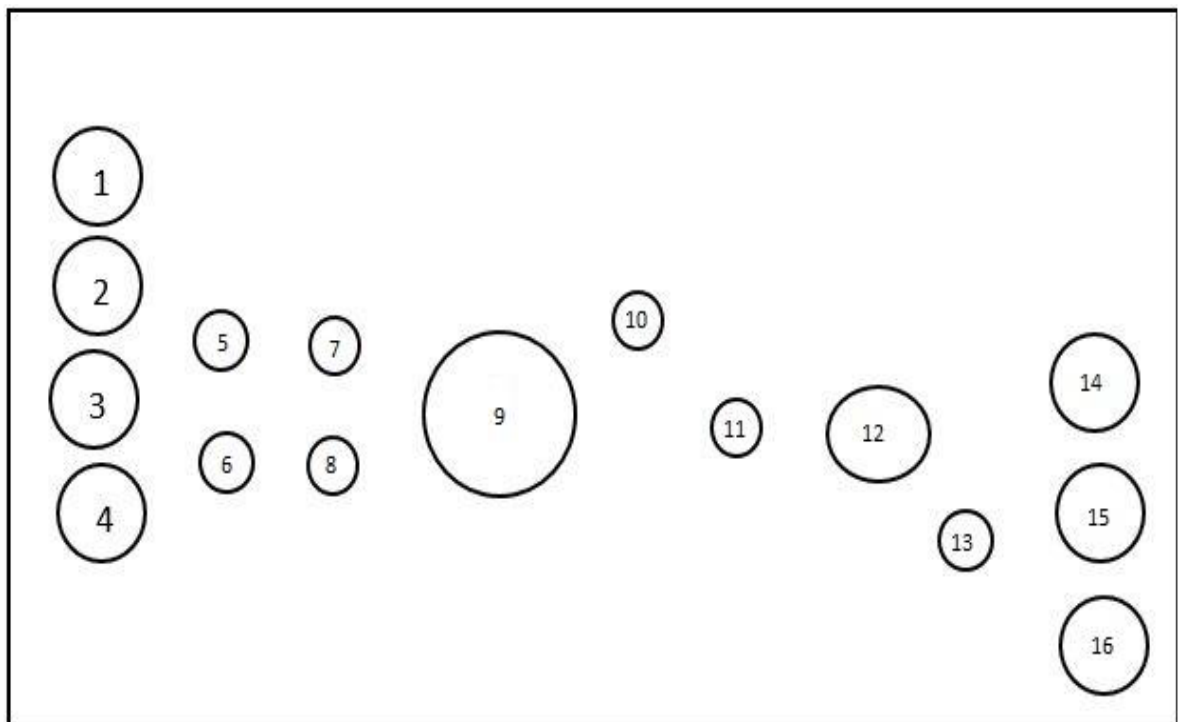
- Bahan Baku

Penggunaan bahan baku dilihat kualitasnya sedemikian. Jika bahan baku tersebut kurang kualitasnya, maka akan menyebabkan rusaknya alat dan sering lakukan pembersihan.

Tata letak proses harus dirancang dengan baik agar :

- a. Kelancaran proses tetap terjamin
- b. Mengefektifan penggunaan ruangan
- c. Biaya material dikendalikan lebih rendah sedemikian rupa agar dapat mengurangi biaya yang tidak penting
- d. Jika tata letak peralatan proses sudah benar, maka tidak ada memakai alat angkut dengan biaya mahal

Tata letak peralatan proses pabrik Asetaldehid dari bahan baku Etilen dan Udara dapat dilihat di gambar berikut ini :



Gambar 4.4 Tata Letak Alat Proses

Keterangan :

1. F111 : tangki penyimpanan etilen
2. F112 : tangki penyimpanan etilen

- 3. F113 : Tangki Penyimpanan Etilen
- 4. F114 : Tangki Penyimpanan Etilen
- 5. G111 : kompresor 1
- 6. G112 : kompresor 2
- 7. E111 : cooler 1
- 8. E112 : cooler 2
- 9. R111 : reaktor *fixed bed multitube*
- 10. G113 : kompresor 3
- 11. E121 : kondensor parsial
- 12. H111 : separator
- 13. G121 : Pompa
- 14. F115 : tangki penyimpanan asetaldehid
- 15. F116 : tangki penyimpanan asetaldehid
- 16. F117 : tangki penyimpanan asetaldehid

4.4 Alir Proses dan Material

4.4.1 Neraca Massa

1. Neraca massa total

Tabel 4.2 Neraca Massa Total

SENYAWA	ARUS (kg/jam)	
	MASUK	PRODUK
C ₂ H ₄	2118,220	0,000
O ₂	1208,260	0,060
N ₂	3977,170	3977,170
CH ₃ CHO	0,000	3326,420
C ₂ H ₆	22,655	22,655
TOTAL	7326,305	7326,305

2. Neraca Massa Reaktor

Tabel 4.3 Neraca Massa Reaktor

SENYAWA	ARUS (kg/jam)	
	MASUK	PRODUK
C ₂ H ₄	2118,220	0,000
O ₂	1208,260	0,060
N ₂	3977,170	3977,170
CH ₃ CHO	0,000	3326,420
C ₂ H ₆	22,655	22,655
TOTAL	7326,305	7326,305

3. Neraca Massa Separator

Tabel 4.4 Neraca Massa Separator

SENYAWA	MASUK (KG/JAM)	KELUAR (KG/JAM)	
		ATAS	BAWAH
C ₂ H ₄	0,000	0,000	0
O ₂	0,060	0,0608	0,00113
N ₂	3977,170	3923,520	53,422
CH ₃ CHO	3326,420	58,5267	3268,12
C ₂ H ₆	22,655	14,094	8,56
TOTAL	7326,305	3996,202	3330,10
		7326,305	

Diagram Alir Kualitatif

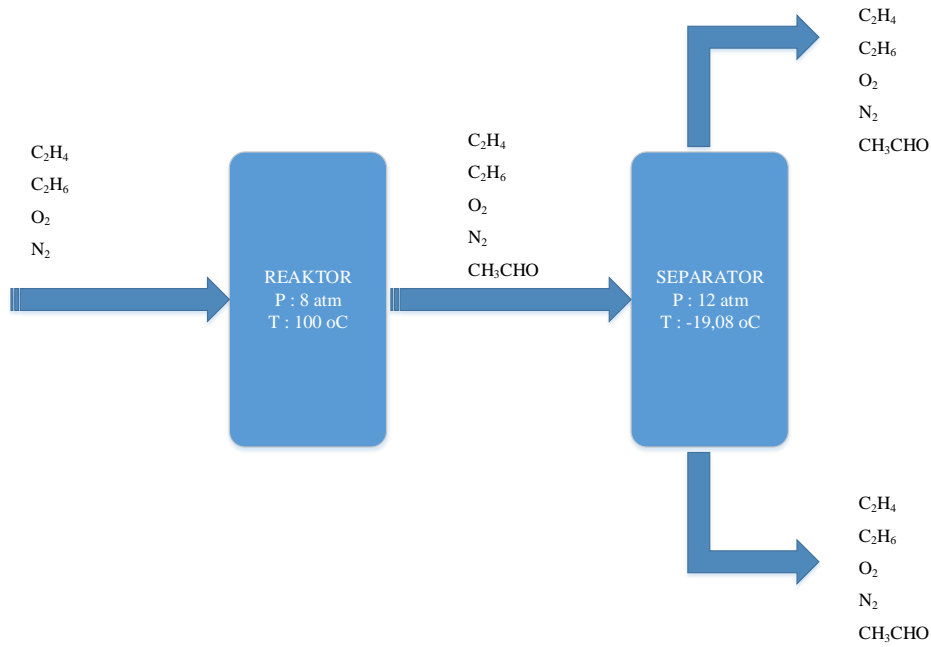
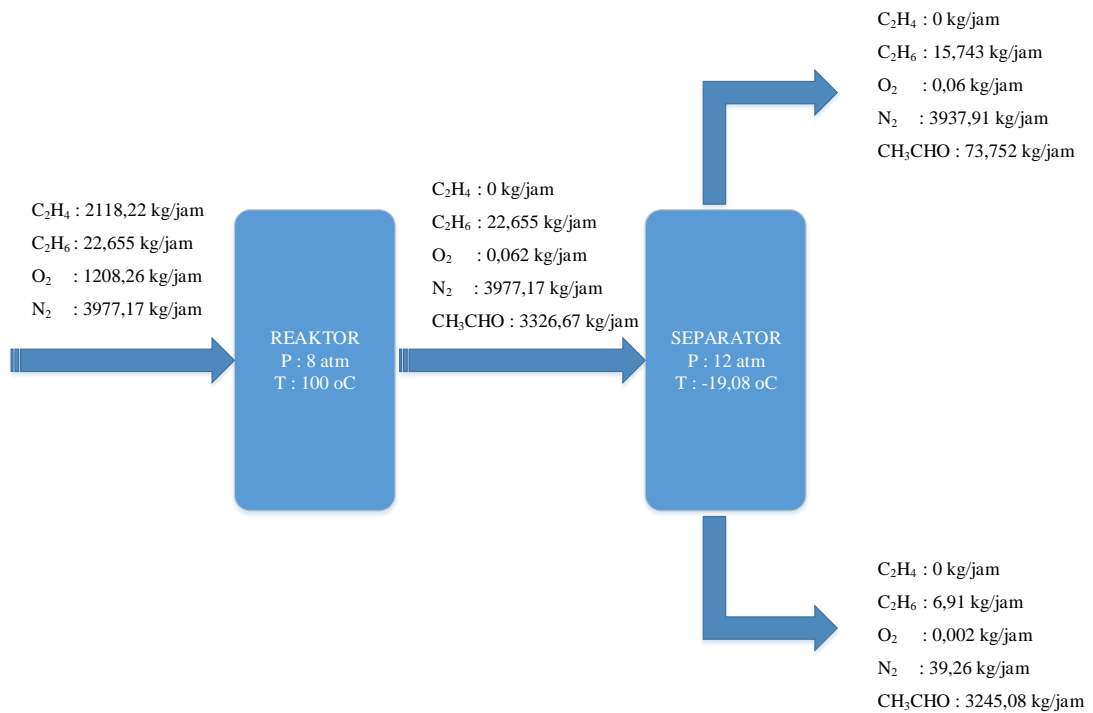


Diagram Alir Kuantitatif



4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas)

Dalam mendukung proses suatu pabrik diperlukan sarana penunjang yang dapat membantu kelancaran jalannya proses produksi. Sarana penunjang ini merupakan salah satu sarana yang penting dalam suatu proses produksi yang diperlukan selain bahan baku dan bahan pembantu agar proses produksi dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

Unit utilitas merupakan unit penunjang bagi unit-unit yang lain dalam pabrik atau sarana penunjang untuk menjalankan suatu pabrik dari mulai tahap awal sampai produk akhir.

1. Unit penyediaan dan Pengolahan Air (Water Treatment System)
2. Unit Penyediaan *Dowterm*
3. Unit Pembangkit Listrik (Power Plant System)
4. Unit Penyedia Udara Instrumen (*Instrumen Air System*)

4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (Water Treatment System)

4.5.1.1 Unit Penyedia Air

Untuk memenuhi kebutuhan air dalam suatu industri, pada umumnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumber untuk mendapatkan air. Suatu perancangan pabrik Acetaldehyde ini menggunakan sumber air yang berasal dari sungai gerong, yang mana sungai gerong ini terletak disekitar lokasi pendirian Acetaldehyde ini. Pertimbangan menggunakan air sungai sebagai sumber untuk mendapatkan air adalah:

- a. Sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi dan kecil kemungkinan akan mengalami kekeringan sehingga air akan selalu terjaga.
- b. Pengolahan air sungai relatif lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan lebih murah dibandingkan dengan pengolahan air laut.

Air yang disediakan pabrik nantinya akan dimanfaatkan sebagai :

1. Air Domestik

Merupakan air yang dapat digunakan untuk air minum, keperluan kantor, dan perumahan. Syarat-syarat air domestik meliputi :

a. Syarat Fisik

- Suhu dibawah suhu udara luar
- Warna jernih
- Tidak berasa
- Tidak berasa

b. Syarat Kimia

- Tidak mengandung zat organik dan zat anorganik
- Tidak beracun

c. Syarat Bakteriologi

- Tidak mengandung bakteri-bakteri berbahaya, terutama bakteri pantogen.

2. Air umpan boiler

Air yang digunakan sebagai umpan boiler terlebih dahulu dilakukan pengolahan secara kimia. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air umpan boiler adalah :

- Zat-zat yang dapat menyebabkan korosi

Korosi yang terjadi didalam suatu boiler disebabkan air yang mengandung larutan-larutan asam dan gas-gas yang terlarut seperti O_2 , CO_2 , H_2S , dan NH_3

- Zat yang menyebabkan kerak (*scale fouling*)

Pembentukan kerak ini dapat disebabkan karena adanya kesadahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa garam-garam karbohidrat dan silikat.

- Zat yang dapat menyebabkan *foaming*

Air yang diperoleh dari proses pemanasan bisa menyebabkan *foaming* pada boiler karena adanya zat-zat organik, anorganik dan

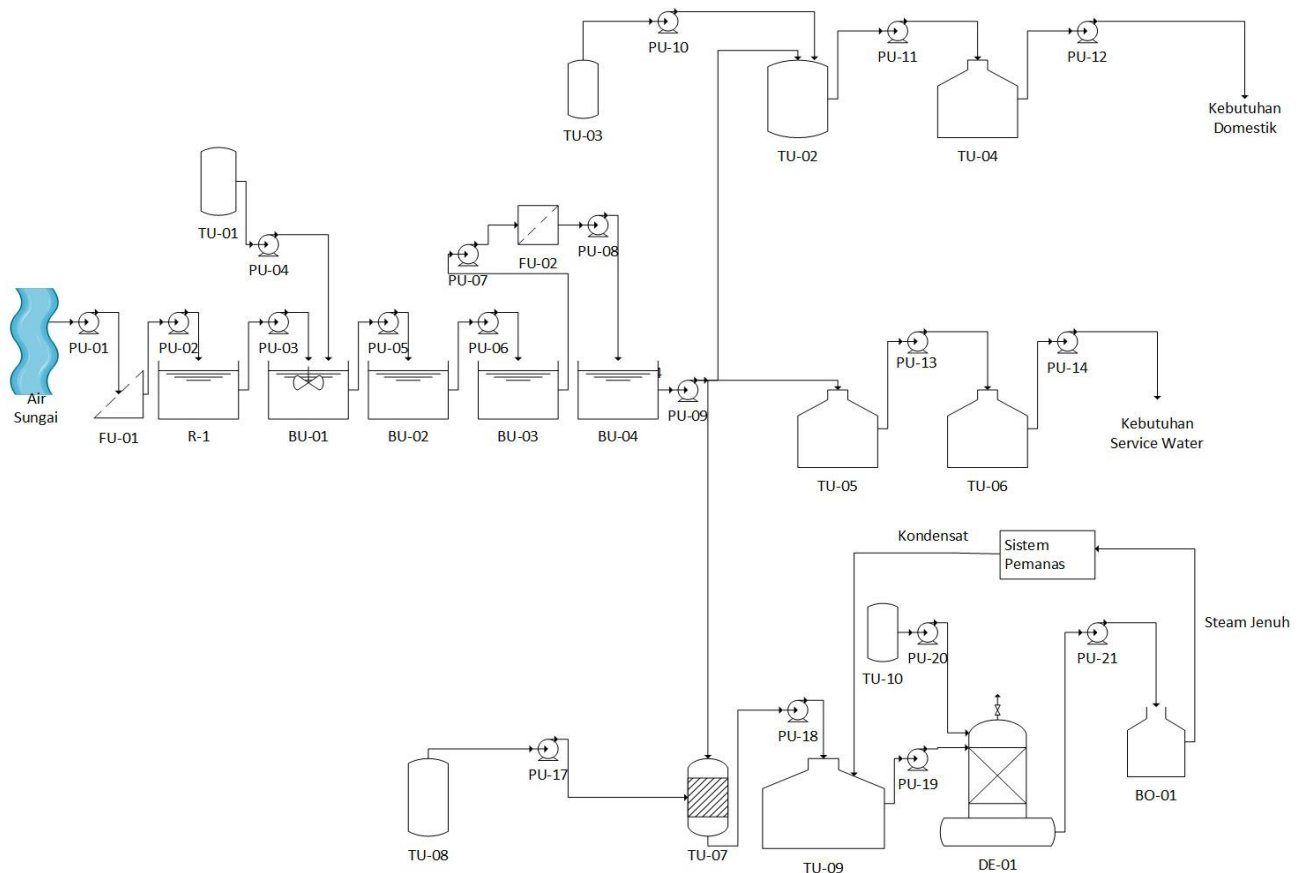
zat-zat tak larut dalam jumlah yang besar. Efek samping dari pembusaan ini terjadi pada alkalinitas yang tinggi.

3. Air untuk perkantoran dan pabrik (service water)

Air ini digunakan untuk keperluan bengkel, pemadam kebakaran, kebutuhan laboratorium dan sebagainya.

4.5.1.2 Unit Pengolahan Air

pada perancangan suatu pabrik dibutuhkan sumber air terdekat untuk memenuhi keberlangsungan suatu proses dalam industri. Yang mana pabrik acetaldehyde ini menggunakan air sungai sebagai sumber air. Bertujuan untuk memenuhi syarat-syarat air sehingga dapat dipergunakan didalam industri kimia. Pengolahan air dapat meliputi pengolahan secara fisik, pengolahan secara kimia dan penambahan bahan kimia tertentu. Pengolahan air yang dilakukan di pabrik acetaldehyde ini meliputi beberapa proses. Diagram alir pengolahan air ditunjukkan dalam gambar 4.5.



Gambar 4.5. Diagram alir pengolahan air utilitas

Keterangan :

1. PU : Pompa Utilitas
2. FU-01 : Screening
3. R-01 : Reservoir
4. BU-01 : Bak penggumpal (koagulasi dan flokulasi)
5. TU-01 : Tangki Alum
6. BU-02 : Bak Pengendapan I
7. BU-03 : Bak Pengendapan II
8. FU-02 : Sand Filter
9. BU-04 : Bak Penampung Air Bersih Sementara
10. TU-02 : Tangki Klorinasi
11. TU-03 : Tangki Kaporit
12. TU-04 : Tangki Air Kebutuhan Domestik
13. TU-05 : Tangki Service Water

- 14. TU-06 : Tangki Air Bertekanan
- 15. TU-07 : Mixed-Bed
- 16. TU-08 : Tangki NaCl
- 17. TU-09 : Tangki Air Denim
- 18. TU-10 : Tangki N₂H₄
- 19. De-01 : Deaerator
- 20. BO-01 : Boiler

Adapun tahap-tahap proses pengolahan air yang dilakukan meliputi:

a. Penghisapan

Air yang diambil dari sungai perlu adanya pemompaan yang selanjutnya air tersebut kemudian dialirkan menuju alat penyaringan untuk proses penyaringan untuk menghilangkan partikel kotoran yang berukuran besar. Setelah tahap ini akan diolah dalam reservoir.

b. Penyaringan (Screening)

Sebelum air sungai akan digunakan sebagai air bersih, air tersebut akan diproses dalam penyaringan untuk memisahkan kotoran-kotoran yang berukuran besara, misalnya: daun, ranting dan sampah-sampah lainnya yang ada di sungai. pada tahap scraning ini partikel yang berukuran padat dan besar akan tersaring secara langsung tanpa menggunakan bahan kimia. Sementara untuk partikel yang kecil masih akan terbawa bersama air yang kemudian akan diolah ketahap pengelohan air berikutnya. Tujuan penyaringan yaitu untuk memisahkan kotoran yang besar agar tidak terikut ke pengolahan selanjutnya, sehingga pada sisi isap pompa perlu dipasang saringan dan ditambah fasilitas pembilasan agar meminimalisir alat screen menjadi kotor.

c. Penampungan (Reservoir)

Pengendapan kotoran dan lumpur yang terbawa dari air sungai dengan proses sedimentasi. Kotoran kasar yang terdapat dalam air akan mengalami pengendapan yang terjadi karena gravitasi.

d. Koagulasi

Koagulasi merupakan proses penggumpalan akibat penambahan zat kimia atau bahan koagulan ke dalam air. Koagulan yang digunakan adalah tawas atau Aluminium Sulfat ($Al_2(SO_4)_3$), yang merupakan garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat, sehingga dalam air yang mempunyai suasana basa akan mudah terhidrolisa. Untuk memperoleh sifat alkalis agar proses flokulasi dapat berjalan efektif, sering ditambahkan kapur ke dalam air. Selain ini kapur juga berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan kesadahan karbonat dalam air untuk membuat suasana basa sehingga mempermudah penggumpalan. Sedangkan pada proses flokulasi bertujuan untuk mengendapkan kotoran yang berupa dispersi koloid dalam air dengan menambah koagulan untuk menggumpalkan kotoran.

e. Bak Pengendapan 1 dan Bak Pengendapan 2

Tujuan dari adanya bak pengendapan 1 dan 2 ini adalah mengendapkan endapan yang terbentuk flok yang terbawa dari air sungai dengan proses flokulasi (menghilangkan flokusi). Endapan serta flok yang berasal dari proses koagulasi akan diendapkan pada bak pengendapan 1 dan bak pengendapan 2.

f. Penyaringan (Sand Filter)

Pada tahap ini terjadi proses filtrasi dimana air yang keluar dari bak pengendapan 2 masih terdapat kandungan padatan tersuspensi sehingga harus diproses ke alat filter untuk difilterisasi.

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung didalam air, seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ dan lain-lain dengan

menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan ketel.

g. Bak Penampungan Air Bersih

Air yang telah melalui tahap filtrasi bisa juga disebut dengan air bersih. Kemudian air keluaran proses filtrasi akan ditampung dalam bak penampungan air bersih. Air bersih yang ditampung langsung dapat digunakan sebagai layanan umum (service water). Kegunaan air bersih ini juga dapat digunakan untuk domestic water dan boiler feed water namun air harus didesinfektanisasi terlebih dahulu menggunakan resin untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung dalam air seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^{+} dimana bertujuan untuk menghasilkan air demin yang melalui proses demineralisasi.

h. Demineralisasi

Pada proses ini mempunyai tujuan untuk menyiapkan air yang digunakan untuk boiler feed water dan air ini harus murni serta bebas dari kadar mineral-mineral yang terlarut didalamnya. Proses demineralisasi ini dapat dilakukan dengan alat yang terdiri dari penukaran anion dan kation.

Air yang diambil dari proses pemanas biasanya menyebabkan foaming pada boiler karena adanya zat-zat organik, anorganik dan zat-zat yang tidak terlarut dalam jumlah besar. Efek dari pembusaan terjadi akibat adanya alkalinitas yang tinggi.

Proses demineralisasi dimaksudkan untuk menghilangkan ion-ion yang terkandung pada filtered water sehingga konduktivitasnya dibawah 0,3 ohm dan kandungan silika lebih kecil dari 0,02 ppm. Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung dalam air seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^{-} dan lain-lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan boiler.

Pada proses cation exchanger dan anion exchanger berlangsung pada resin mixed-bed. Resin mixed-bed adalah kolom resin campuran

antara resin kation dan resin anion. Air yang mengandung kation dan anion bila dilewatkan ke resin mixed-bed tersebut kation akan terambil oleh resin kation dan anion akan terambil oleh resin anion. Saat resin kation dan anion telah jenuh oleh ion-ion, resin penukar kation dan anion akan diregenerasi kembali.

Adapun tahap-tahap proses pengolahan air untuk umpan ketel adalah sebagai berikut:

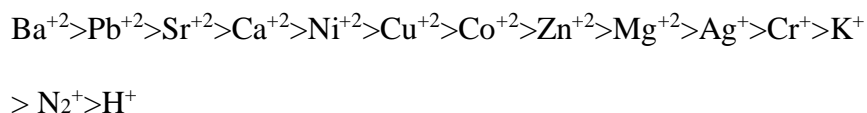
a. Cation Exchanger

Cation Exchanger ini berisi resin penukar kation dengan formula RSO_3H , dimana pengganti kation – kation yang dikandung dalam air diganti dengan ion H^+ sehingga air yang akan keluar dari *Cation Exchanger* adalah air yang mengandung anion dan ion H^+ .

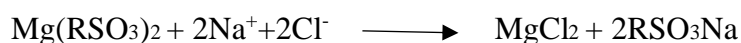
Reaksi penukar kation:



Ion Mg^{+2} dapat menggantikan ion H^+ yang ada dalam resin karena selektivitas Mg^{+2} lebih besar dari selektivitas H^+ . Urutan selektivitas kation adalah sebagai berikut:



Saat resin kation jenuh, maka resin penukar kation akan diregenerasi kembali. Larutan untuk meregenerasi yang digunakan adalah NaCl . Reaksi Regenerasi :



b. Anion Exchanger

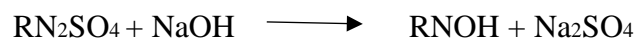
Anion Exchanger berfungsi untuk mengikat ion –ion negatif (anion) yang larut dalam air dengan resin yang bersifat basa, yang mempunyai formula RNOH , sehingga anion-anion seperti CO_3^{2-} , Cl^- , dan SO_4^{2-} akan membantu garam resin tersebut. Reaksi Penukar Anion:



Ion SO_4^{2-} dapat menggantikan ion OH^- yang ada dalam resin karena selektivitas SO_4^{2-} lebih besar dari selektivitas OH^- . Urutan selektivitas anion adalah sebagai berikut:



Saat resin anion telah jenuh, maka resin penukar anion akan diregenerasi kembali. Larutan untuk meregenerasi yang digunakan adalah NaOH . Reaksi Regenerasi:



i. Deaerator

Air yang telah mengalami demineralisasi masih mengandung gas-gas terlarut terutama O_2 dan CO_2 . Gas tersebut dihilangkan lebih dahulu, karena dapat menimbulkan korosi. Unit deaerator diinjeksikan bahan kimia berupa *Hydrazine* (N_2H_4) yang berfungsi menghilangkan sisa-sisa gas yang terlarut terutama oksigen sehingga tidak terjadi korosi.

Deaerator berfungsi untuk memanaskan air yang keluar dari alat penukar ion (*ion exchanger*) dan kondensat bekas sebelum dikirim sebagai air umpan ketel. Pada deaerator ini, air dipanaskan hingga 90°C supaya gas-gas yang terlarut dalam air, seperti O_2 dan CO_2 dapat dihilangkan. Karena gas-gas tersebut dapat menimbulkan suatu reaksi kimia yang menyebabkan terjadinya bintik-bintik yang semakin menebal dan menutupi permukaan pipa-pipa dan hal ini akan menyebabkan korosi pada pipa-pipa ketel. Pemanasan dilakukan dengan menggunakan koil pemanas di dalam deaerator.

4.5.1.3 Kebutuhan Air

Kebutuhan air meliputi:

1. Domestic water
2. Service water

Tabel 4.5 Kebutuhan Air

No	Keperluan	Jumlah(kg/jam)
1	Air Domestik	25.818
2	Air layanan umum	700
	Total	26.518

1. Kebutuhan air domestik

Penyediaan keperluan air domestik meliputi:

- Air Kantor

Jumlah karyawan = 160 orang

Kebutuhan air per karyawan = 120 kg/hari

Total kebutuhan air karyawan = 19200 kg/hari

- Air Rumah Tangga

Pabrik juga menyediakan mess untuk kebutuhan karyawan pabrik yang mana kebutuhan air untuk mess :

Jumlah mess = 50 orang

Kapasitas mess = 100 orang

Kebutuhan air tiap orang = 120 kg/hari

Total kebutuhan air rumah tangga = 12000 kg/hari

Jadi jumlah kebutuhan air domestik = 25818 kg/hari

2. Service water

Perkiraan kebutuhan air untuk pemakaian layanan umum (service water) seperti bengkel, laboratorium, pemadam kebakaran dan lain-lain sebesar 700 kg/jam.

4.5.2 Unit Penyedia Dowterm

Fungsi dowtherm adalah sebagai mediaa pendingin yang lebih efisien dari pada air biasa. Disebabkan oleh titik didih dowtherm ini lebih tinggi dari pada air yang mana besar titik didihnya mencapai 350 °C. Kebutuhan dowtherm untuk peralatan pabrik acetaldehyde ini ditunjukkan pada tabel 4. Sebagai berikut;

Tabel 4.6 Penyediaan Dowterm

No	Keperluan	Jumlah (kg/jam)
1	REAKTOR	1465,07
2	COOLER 01	2104,45
3	COOLER 02	5185,43
	TOTAL	8754,95

Unit penyediaan dowtherm setelah digunakan untuk proses pendingin, dowtherm ditampung pada tangki penyimpanan dowtherm sebelum dilakukan proses pendingin pada cooling tower. Dowtherm keluaran cooling tower akan dialirkan kembali sebagai fluida pendingin.

4.5.3 Unit Pembangkit Listrik (*POWER PLANT SYSTEM*)

- a. Kebutuhan listrik untuk proses

Tabel 4.7 Kebutuhan listrik untuk proses

Alat	Kode Alat	Daya	
		Hp	Watt
Compresor 01	CM-01	8,6089	6419,657
Compresor 02	CM-02	21,0966	15731,73
Compresor 03	CM-03	32,761	24429,88
Total		62,4665	46581,27

- b. Kebutuhan listrik untuk utilitas

Tabel 4.8 Kebutuhan listrik untuk utilitas

Alat	Kode Alat	Daya	
		Hp	Watt
Bak Penggumpal (Koagulasi dan Flokulasi)	BU-01	2,0000	1491,4000
Blower Cooling Tower	BL-01	75,0000	55927,5000
Pompa-01	PU-01	0,4744	353,7397
Pompa-02	PU-02	0,6074	452,9311
Pompa-03	PU-03	0,9871	736,0546
Pompa-04	PU-04	0,0003	0,2092
Pompa-05	PU-05	0,5720	426,5470
Pompa-06	PU-06	0,5519	411,5869
Pompa-07	PU-07	0,2713	202,2993
Pompa-08	PU-08	0,4799	357,8529
Pompa-09	PU-09	0,4799	357,8529
Pompa-10	PU-10	0,0001	0,0417
Pompa-11	PU-11	1,6835	1255,4138
Pompa-12	PU-12	1,3841	1032,1020
Pompa-13	PU-13	0,7406	552,2672
Pompa-14	PU-14	0,6160	459,3296
Pompa-15	PU-15	0,0826	61,5680
Pompa-16	PU-16	0,0522	38,9367
Pompa-17	PU-17	0,0158	11,7541
Pompa-18	PU-18	3,2635	2433,6106
Pompa-19	PU-19	4,2209	3147,5099
Pompa-20	PU-20	0,0005	0,3902
Total		13,8427	10.322,5157

c. Kebutuhan listrik untuk instrumentasi, kantor, penerangan, laboratorium dan bengkel.

Kebutuhan listrik untuk instrumentasi di perkirakan sebesar 60 Kw, untuk listrik AC sebesar 50 Kw, penerangan sebesar 200 Kw, laboratorium dan bengkel sebesar 200 Kw. Total kebutuhan listrik pada pabrik acetaldehyde adalah sebesar:

Tabel 4.9 Total kebutuhan listrik

No	Keperluan	Kebutuhan (Kw)
1	Kebutuhan Plant	
	a. Proses	0,3786
	b. Utilitas	10,3225
2	a. Listrik Ac	50,0000
	b. Listrik Penerangan	200,0000
3	Laboratorium dan Bengkel	200,0000
4	Instrumentasi	60,0000
Total		520,7011

Total kebutuhan listrik untuk keseluruhan proses adalah 520,7011 kW. Dengan faktor daya sebesar 70% maka kebutuhan listrik total sebesar 364,49077 kW. Kebutuhan listrik keseluruhan diperoleh dari PLN, namun disediakan generator sebagai cadangan berkekuatan 1000 kW jika sewaktu-waktu padam atau pasokan listrik kurang.

Spesifikasi Generator:

Tipe *Generator* : AC *Generator*
 Kapasitas : 1000 kW
 Bahan bakar : Solar

4.5.4 Unit Penyedia Udara Tekan

Udara tekan diperlukan untuk penggerak alat-alat kontrol yang bekerja secara *pneumatic*. Total kebutuhan udara tekan diperkirakan 46,728 m³/jam.

4.5.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Unit ini bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada *generator* dan *boiler*. Bahan bakar yang digunakan untuk *generator* adalah solar

(*Industrial Diesel Oil*) sebanyak 98,325 kg/jam yang diperoleh sebagian dari PT. Pertamina UP III, Plaju Sumatra Utara.

4.5.6 Unit Pengolahan Limbah

Limbah yang dihasilkan dari proses di pabrik ini berupa limbah padat, dan limbah cair. Sebelum dibuang ke lingkungan, limbah-limbah tersebut diolah terlebih dahulu hingga memenuhi baku mutu lingkungan. Hal ini dilakukan agar limbah tersebut tidak mencemari lingkungan. Limbah limbah tersebut diantaranya:

1. Limbah Cair

a. Limbah cair utilitas

- Limbah sanitasi pembuangan air yang sudah terpakai untuk keperluan kantor dan pabrik lainnya seperti pencucian, air masak, bengkel, pemadam kebakaran dan lain-lain. Penanganan limbah ini tidak memerlukan penanganan khusus karena seperti limbah rumah tangga lainnya, air buangan ini tidak mengandung bahan-bahan kimia yang berbahaya. Yang perlu diperhatikan disini adalah volume buangan yang diijinkan dan kemana pembuangan air limbah ini.
- Air limbah dari laboratorium diolah melalui beberapa proses terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan karena mengandung zat-zat kimia. Proses pengolahan limbah cair ini adalah *physical treatment* (pengendapan, penyaringan), *chemical treatment* (penambahan bahan kimia, pengontrolan pH) dan *biological treatment*.

2. Limbah padat berupa lumpur pengolahan air

Limbah padat yang dihasilkan dalam pabrik ini adalah lumpur (sludge) yang dihasilkan dari bak sedimentasi pada unit pengolahan air. Lumpur (sludge) ini bersifat tidak berbahaya sehingga dapat digunakan sebagai bahan penimbun. Limbah padat pada sanitasi akan diolah dalam septic tank.

4.6 Evaluasi Ekonomi

Dalam pra rancangan pabrik Asetaldehid dari Etilen dan Udara, Analisa ekonomi ini dibuat untuk memperolehnya gambaran kelayakan atau tidaknya terhadap pendirian pabrik tersebut. Kelayakan dari suatu rancangan pabrik kimia, akan diperlukan seperti estimasi profitabilitas. Estimasi profitabilitas itu memiliki beberapa factor yang akan ditinjau yaitu :

1. *Return On Investment (ROI)*
2. *Pay Out Time (POT)*
3. *Discounted Cash Flow (DCFRR)*
4. *Break Even Point (BEP)*
5. *Shut Down Point (SDP)*

Sebelum melakukan analisa terhadap kelima factor tersebut, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap beberapa hal sebagai berikut :

1. Penentuan Modal Industri (*Total Capital Investment*)
Meliputi :
 - a. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)
 - b. Modal Kerja (*Working Capital Investment*)
2. Penentuan biaya produksi total (*Total Production Cost*)
Meliputi :
 - a. Biaya pembuatan (*Manufacturing Cost*)
 - b. Biaya pengeluaran umum (*General Expenses*)
3. Pendapatan Modal
Agar mengetahui titik impasnya, maka perlu dilakukan perkiraannya terhadap:
 - a. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)
 - b. Biaya Variabel (*Variable Cost*)
 - c. Biaya mengambang (*Regulated Cost*)

4.6.1 Harga Alat

Harga alat atau peralatan akan berubah disetiap tahunnya tergantung kondisi ekonomi yang mempengaruhinya. Untuk mengetahui harga peralatan setiap tahunnya pasti merasakan kesulitannya, maka dari itu diperlukan suatu cara memperkirakan suatu harga alat tahun tertentu dan terlebih dahulu mengetahuinya melalui harga indeks peralatan operasi pada tahun tersebut.

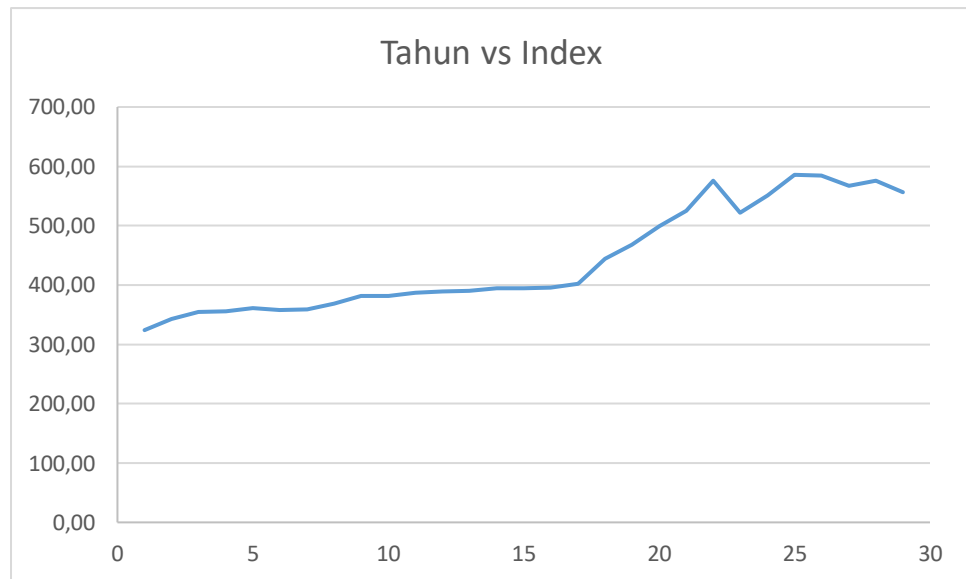
Didalam analisa ekonomi tersebut, harga alat maupun harga lainnya dapat diperhitungkan pada tahun analisanya. Dalam mencari harga di tahun analisanya, maka perlu dicari index pada tahun tersebut. Harga indeks ditahun 2019 diperkirakan secara garis besar dengan data indeks dari tahun 1987 sampai 2019, dicarilah dengan cara persamaan regresi linier.

Tabel 4.10 harga alat

No	Tahun (X)	Indeks (Y)
1	1987	324,00
2	1988	343,00
3	1989	355,00
4	1990	356,00
5	1991	361,30
6	1992	358,20
7	1993	359,20
8	1994	368,10
9	1995	381,10
10	1996	381,70
11	1997	386,50
12	1998	389,50
13	1999	390,60
14	2000	394,10
15	2001	394,30

16	2002	395,60
17	2003	402,00
18	2004	444,20
19	2005	468,20
20	2006	499,60
21	2007	525,40
22	2008	575,40
23	2009	521,90
24	2010	550,80
25	2011	585,70
26	2012	584,60
27	2013	567,30
28	2014	576,10
29	2015	556,80

Sumber: *Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI)*



Gambar 4.6. Tahun dan index harga

Berdasarkan data, persamaan regresi linier yang diperoleh dalam table berikut adalah $y = 9,878x - 19325$. Pabrik Asetaldehid dengan kapasitas 25.000 ton/tahun akan dibangun pada sekitar tahun 2019, maka dari itu, persamaan regresilinier yang diperoleh indeks sebesar 618,682.

Harga alat dan lainnya dapat diperhitungkan pada tahun evaluasi. Selain dari itu, harga alat dan lainnya juga dapat ditentukan dengan referensi buku Peters & Timmerhaus pada tahun 1990 dan Aries dan Newton tahun 1955. Maka harga alat pada tahun evaluasinya dapat juga dicari dengan persamaan

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

Keterangan :

E_x = Harga pembelian alat pada tahun 2019

E_y = Harga pembelian alat pada tahun referensi

N_x = Indeks harga pada tahun 2019

N_y = Hargapada tahun referensi

Berdasarkan rumus yang telah tersedia, maka hasil perhitungan alat sebagai berikut:

Tabel 4.11 Harga Alat proses

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	NY 2014	NX 2024	EY 2014	EX 2024
Reaktor	R-01	1	576,10	668,07	\$ 239.100	\$ 277.271
Compressor 1	C-01	1	576,10	668,07	\$ 30.200	\$ 35.021
Compressor 2	C-02	1	576,10	668,07	\$ 30.200	\$ 35.021
Tank C ₂ H ₄	T-01	1	576,10	668,07	\$ 93.300	\$ 108.195
Tank CH ₃ CHO	T-02	1	576,10	668,07	\$ 7.925	\$ 9.190
Cooler	CO-01	1	576,10	668,07	\$ 11.000	\$ 12.756
Separator	S-01	1	576,10	668,07	\$ 19.800	\$ 22.961
Heater 1	H-01	1	576,10	668,07	\$ 13.800	\$ 16.003
Heater 2	H-02	1	576,10	668,07	\$ 13.800	\$ 16.003
Total		9			\$ 459.125	\$ 532.423

Tabel 4.12 Harga Alat Utilitas

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	NY	NX	EY	EX
			2014	2024	2014	2024
Cooling Tower	CT-01	1	576,10	668,07	\$ 9.700	\$ 11.249
Bak Koagulasi - Flokulasi	BK-01	1	576,10	668,07	\$ 1.300	\$ 1.508
Pompa Air Sungai	P-02	1	576,10	668,07	\$ 9.700	\$ 11.249
Pompa Bak Koagulasi - Flokulasi	P-03	1	576,10	668,07	\$ 9.700	\$ 11.249
Pompa Bak Pengendapan	P-04	1	576,10	668,07	\$ 9.700	\$ 11.249
Pompa Bak Air Sanitasi	P-05	1	576,10	668,07	\$ 9.700	\$ 11.249
Pompa Boiler	P-06	1	576,10	668,07	\$ 9.700	\$ 11.249
Bak Penampung Air Dingin	BA-01	1	576,10	668,07	\$ 1.500	\$ 1.739
Pompa Cooling Tower	P-01	1	576,10	668,07	\$ 9.700	\$ 11.249
Total		9			\$ 70.700	\$ 81.987

4.6.2 Dasar Perhitungan

Kapasitas produksi Asetaldehid	=	25.000 ton/tahun
Satu tahun produksi	=	330 hari
Umur pabrik	=	10 tahun
Pabrik didirikan pada tahun	=	2019
Kurs mata uang	=	1US\$ = Rp 14.600,-

4.6.3 Perhitngan Biaya

1. *Capital Invesment*

Merupakan jumlah pengeluaran yang digunakan dalam mendirikan fasilitas pabrik dan mengoperasikan pabrik tersebut. Capital Investment meliputi :

- *Fixed Capital Invesment (FCI)*
Yaitu biaya digunakan untuk mendirikan fasilitas pabrik.
- *Working Capital Invesment (WCI)*

Yaitu biaya diperlukan untuk menjalankan usaha untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu yang ditentukan

2. *Manufacturing Cost*

Merupakan jumlah *Direct, Indirect dan Fixed Manufacturing Cost*, Dan menurut Aries and Newton, 1955, *Manufacturing Cost* meliputi :

- *Direct Cost*

Merupakan pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk

- *Indirect Cost*

Merupakan pengeluaran sebagai akibat tidak langsungnya operasi pabrik tersebut.

- *Fixed Cost*

Biaya yang selalu dikeluarkan tertentu baik pada pabrik beroperasi maupun tidak atau pengeluaran bersifat tetap atau tidak tetap tergantung pada waktu dan tingkat produksi

3. *General Expense*

Merupakan pengeluaran umum meliputi pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi perusahaan yang tidak termasuk *Manufacturing Cost*.

4.6.4 Analisa Kelayakan

Tujuannya untuk melakukan analisa tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang dikeluarkan, sehingga dapat ditentukan pabrik tersebut dikatakan potensial atau tidak secara ekonominya. Beberapa perhitungan yang digunakan dalam analisa kelayakan ekonomi dari rancangan pabrik tersebut diantaranya :

1. Return On Investment (ROI)

Adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang dikeluarkan

$$ROI = \frac{\text{Profit (Keuntungan)}}{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}} \times 100\%$$

Suatu besar atau kecilnya ROI sangat bervariasi tergantung pada derajat resiko atau kemungkinan kegagalan yang terjadi. Untuk kategori *low risk chemical industry*, minimum acceptable ROI tax sebesar 11% (Aries and Newton, 1955).

2. Pay Out Time (POT)

- Adalah Jumlah tahunan yang telah berselang, sebelum mendapatkan suatu penerimaan yang melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya.
- Waktu minimum teoritis yang baik dibutuhkan pengembalian modal tetap yang telah ditanamkan atas dasar keuntungan setiaptahunnya dan juga ditambahkan dengan penyusutan
- Waktu pengembalian modal yang telah dihasilkan berdasarkan keuntungan pengembalian modal yang telah diperolehnya. Perhitungan ini diperlukan agar dapat mengetahui dalam berapa tahun investasi yang telah dilakukan bakal kembali

$$POT = \frac{\text{Fixed Capital Investment}}{(\text{Keuntungan Tahunan} + \text{Depresiasi})}$$

3. Break Even Point (BEP)

- Merupakan titik impas produksi dimana suatu kondisi pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian
- Titik yang menunjukkan pada tingkat biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan BEP dapat dilihat dengan menentukan harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan harganya serta unit penjualan yang harus dicapai agar mendapatkan keuntungan.

- Kapasitas produksi pada saat sales sama dengan total cost. Pabrik bakal rugi jika beroperasi dibawah BEP dan akan untung jika beroperasi diatas BEP.

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

Keterangan :

Fa = *Annual Fixed Manufacturing Cost* pada produksi maksimum

Ra = *Annual Regulated Expenses* pada Produksi maksimum

Va = *Annual Variable Value* pada produksi maksimum

Sa = *Annual Sales Value* pada produksi maksimum

4. Shut Down Point (SDP)

- Suatu titik atau penentuan suatu aktivitas dimana produksi dihentikan. Penyebabnya antara lain *Variable Cost* yang sangat tinggi atau karena keputusan manajemen tidak ekonomisnya suatu aktivitas produksi (tidak menghasilkan *profit*).
- Persentasi kapasitas minimal suatu pabrik dapat tercapainya kapasitas produk yang akan diharapkan dalam satu tahun. Jika tidak mampu mencapai persentasinya minimal kapasitas dalam satu tahun pabrik harus berhenti beroperasi atau tutup.
- Level produksi dimana biaya untuk melanjutkan operasi pabrik tersebut akan lebih mahal daripada biaya menutup pabrik dan membayar *Fixed Cost*.
- Titik produksi dimana suatu pabrik mengalami bangkrut sehingga pabrik terhentu atau ditutup

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

5. *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFR)

- Merupakan analisa kelayakan ekonomi menggunakan DCFR yang dibuat dengan cara nilai uang yang berubah terhadap waktu dan dirasakan atau investasi yang tidak kembali pada akhir tahun selama umur pabrik
- Laju bunga maksimal yang dimana proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada suatu bank selama umur pabrik
- Besarnya perkiraan keuntungan yang telah diperoleh setiap tahunnya didasarkan atas investasi yang tidak kembali pada setiap akhir tahunnya selama umur pabrik

$$(FC+WC)(1+i)^N = C \sum_{n=0}^{n=N-1} (1+i)^N + WC + SV$$

Dimana :

FC : Fixed Capital

WC : Working Capital

SV : Salvage Value

C : Cash Value = profit after taxes + depresiasi + finance

n : Umur pabrik

i : Nilai DCFR

4.6.5 Hasil Perhitungan

- Fixed Capital Investment

Meliputi :

- Physical Plant Cost (PPC)*

Tabel 4.13 Physical Plant Cost

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Purchased Equipment cost	Rp 7.564.511.342	\$ 518.117
2	Delivered Equipment Cost	Rp 1.891.127.836	\$ 129.529
3	Instalasi cost	Rp 1.142.137.589	\$ 78.229
4	Pemipaan	Rp 4.065.095.859	\$ 278.431
5	Instrumentasi	Rp 1.873.615.474	\$ 128.330
6	Insulasi	Rp 275.379.300	\$ 18.862
7	Listrik	Rp 907.741.361	\$ 62.174
8	Bangunan	Rp 38.925.000.000	\$ 2.666.096
9	Land & Yard Improvement	Rp 67.500.000.000	\$ 4.623.288
physical plant cost (PPC)		Rp 124.144.608.761	\$ 8.503.055

- Direct Plant Cost (DPC)*

Tabel 4.14 Direct Plant Cost

No	Type of Capital Investment	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Engineering and Construction</i>	Rp 124.144.608.761	\$ 8.503.055
<i>Total (DPC + PPC)</i>		Rp 248.289.217.522	\$ 17.006.111

- Fixed Capital Investment (FCI)*

Tabel 4.15 Fixed Capital Investment

No	Fixed Capital	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Direct Plant Cost</i>	Rp 248.289.217.522	\$ 17.006.111
2	<i>Cotractor's fee</i>	Rp 9.931.568.701	\$ 680.244
3	<i>Contingency</i>	Rp 24.828.921.752	\$ 1.700.611
<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>		Rp 283.049.707.976	\$ 19.386.966

- *Direct Manufacturing Cost (DMC)*

Tabel 4.16 Direct Manufacturing Cost

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Raw Material</i>	Rp 3.506.792.256	\$ 240.191
2	<i>Labor</i>	Rp 21.854.400.000	\$ 1.496.877
3	<i>Supervision</i>	Rp 3.278.160.000	\$ 224.532
4	<i>Maintenance</i>	Rp 8.491.491.239	\$ 581.609
5	<i>Plant Supplies</i>	Rp 273.723.686	\$ 87.241
6	<i>Royalty and Patents</i>	Rp 36.500.000.000	\$ 2.500.000
7	<i>Utilities</i>	Rp 64.420.616.726	\$ 4.412.371
	<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	Rp 139.325.183.907	\$ 9.542.821

- *Indirect Manufacturing Cost (IMC)*

Tabel 4.17 Indirect Manufacturing Cost

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Payroll Overhead</i>	Rp 3.278.160.000	\$ 224.532
2	<i>Laboratory</i>	Rp 2.185.440.000	\$ 149.688
3	<i>Plant Overhead</i>	Rp 10.927.200.000	\$ 748.438
4	<i>Packaging and Shipping</i>	Rp 18.250.000.000	\$ 1.250.000
	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	Rp 34.640.800.000	\$ 2.372.658

- *Fixed Manufacturing Cost (FMC)*

Tabel 4.18 Fixed Manufacturing Cost

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Depreciation</i>	Rp 22.643.976.638	\$ 1.550.957
2	<i>Propertu taxes</i>	Rp 5.660.994.160	\$ 387.739
3	<i>Insurance</i>	Rp 2.830.497.080	\$ 193.870
	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	Rp 31.135.467.877	\$ 2.132.566

- *Manufacturing Capital (MC)*

Tabel 4.19 Manufacturing Cost

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	Rp 139.325.183.907	\$ 9.542.821
2	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	Rp 34.640.800.000	\$ 2.372.658
3	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	Rp 31.135.467.877	\$ 2.132.566
	<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	Rp 05.101.451.784	\$ 4.048.045

- *Working Capital (WC)*

Tabel 4.20 Working Capital

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	Rp 81.825.153	\$ 5.604
2	<i>Inproses Onventory</i>	Rp 341.835.753	\$ 23.413
3	<i>Product Inventory</i>	Rp 4.785.700.542	\$ 327.788
4	<i>Extended Credit</i>	Rp 8.516.666.667	\$ 583.333
5	<i>Available Cash</i>	Rp 20.510.145.178	\$ 1.404.804
	<i>Working Capital (WC)</i>	Rp 34.236.173.292	\$ 2.344.943

- *General Expanse (GE)*

Tabel 4.21 General Expanse

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Administration</i>	Rp 16.408.116.143	\$ 1.123.844
2	<i>Sales Expense</i>	Rp 20.510.145.178	\$ 1.404.804
3	<i>Research</i>	Rp 17.433.623.402	\$ 1.194.084
4	<i>Finance</i>	Rp 22.210.011.689	\$ 1.521.234
	<i>General Expenses(GE)</i>	Rp 76.561.896.412	\$ 5.243.966

- *Total Production Cost (TPC)*

Tabel 4.22 Total Production Cost

No	Type of Expenses	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	Rp 205.101.451.784,173	\$ 14.048.045
2	<i>General Expenses(GE)</i>	Rp 76.561.896.411,555	\$ 5.243.966
	<i>Total Production Cost (TPC)</i>	Rp 281.663.348.196	\$ 19.292.010

- *Fixed Cost (Fa)*

Tabel 4.23 Fixed Cost

N0	Tipen of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Depresiasi	Rp 22.643.976.638	\$ 1.550.957
2	Proerty Taxes	Rp 5.660.994.160	\$ 387.739
3	Asuransi	Rp 2.830.497.080	\$ 193.870
TOTAL Nilai Fa		Rp 31.135.467.877	\$ 2.132.566

- *Variable Cost (Va)*

Tabel 4.24 Variable Cost

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Raw Material	Rp 3.506.792.256	\$ 240.191
2	Packaging and Shipping	Rp 18.250.000.000	\$ 1.250.000
3	Utilities	Rp 64.420.616.726	\$ 4.412.371
4	Royalty & Patent	Rp 36.500.000.000	\$ 2.500.000
TOTAL Nilai Va		Rp 122.677.408.982	\$ 8.402.562

- *Ragulated Cost (Ra)*

Tabel 4.25 Ragulated Cost

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Gaji Karyawan	Rp 21.854.400.000	\$ 1.496.877
2	Payroll Overhead	Rp 3.278.160.000	\$ 224.532
3	Supervision	Rp 3.278.160.000	\$ 224.532
4	Plant Overhead	Rp 10.927.200.000	\$ 748.438
5	Laboratorium	Rp 2.185.440.000	\$ 149.688
6	General Expense	Rp 76.561.896.412	\$ 5.243.966
7	Maintenance	Rp 8.491.491.239	\$ 581.609
8	Plant Supplies	Rp 1.273.723.686	\$ 87.241
TOTAL Nilai Ra		Rp 127.850.471.337	\$ 8.756.882

Berdasarkan rincian perhitungan yang telah dilakukan maka didapatkan data untuk menguji apakah pabrik ini layak dibangun atau tidak, berikut penjelasannya :

1. Percent Return On Investment (ROI)

$$ROI = \frac{\text{Profit (Keuntungan)}}{\text{Fixed Capital Investment (FCI)}} \times 100\%$$

ROI sebelum pajak = 37,45% = 35%

ROI sesudah pajak = 22,12% = 21%

Syarat ROI sebelum pajak untuk pabrik kimia dengan resiko rendah minimal adalah 11% dan syarat ROI sesudah pajak maksimum sebesar 44% (Aries & Newton, 1955)

2. Pay Out Time (POT)

Adalah jangka waktu pengembalian investasi atau modal berdasarkan keuntungan sebuah perusahaan yang didapat dengan mempertimbangkan depresiasi. Persamaan POT, yaitu :

$$POT = \frac{\text{Fixed Capital Investment}}{(\text{Keuntungan Tahunan} + \text{Depresiasi})}$$

POT sebelum pajak = 2,7 tahun

POT sesudah pajak = 4,5 tahun

Untuk kategori low risk tax adalah 5 tahun (Aries dan Newton, 1955). Pabrik Asetaldehid ini masih masuk dalam batas POT before tax yang disyaratkan dibawah 5 tahun meskipun krisis mendekatin 5 tahun.

3. Break Even Point (BEP)

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

BEP = 45,47%

BEP pada umumnya untuk pabrik kimia sebesar 40%-60%

4. Shut Down Point (SDP)

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

SDP = 25,10% (SDP pada umumnya untuk pabrik kimia sebesar 20%-30%)

5. Discounted Cash Flow Rate (DCFR)

$$(FC+WC)(1+i)^N = C \sum_{n=0}^{n=N-1} (1+i)^N + WC + SV$$

Umur pabrik	= 10 tahun
Fixed Capital Investment	= Rp 100.763.707.976
Working Capital	= Rp 18.562.882.316
Salvage Value	= Rp 8.061.096.638
Cash Flow	= Rp 24.198.166.818

Dengan trial & error diperoleh nilai $i = 0,17$

DCFR = 16,98%

Minimum nilai DCFR = 1,5 x suku bunga acuan bank = 4,75%

Kesimpulan: Memenuhi syarat

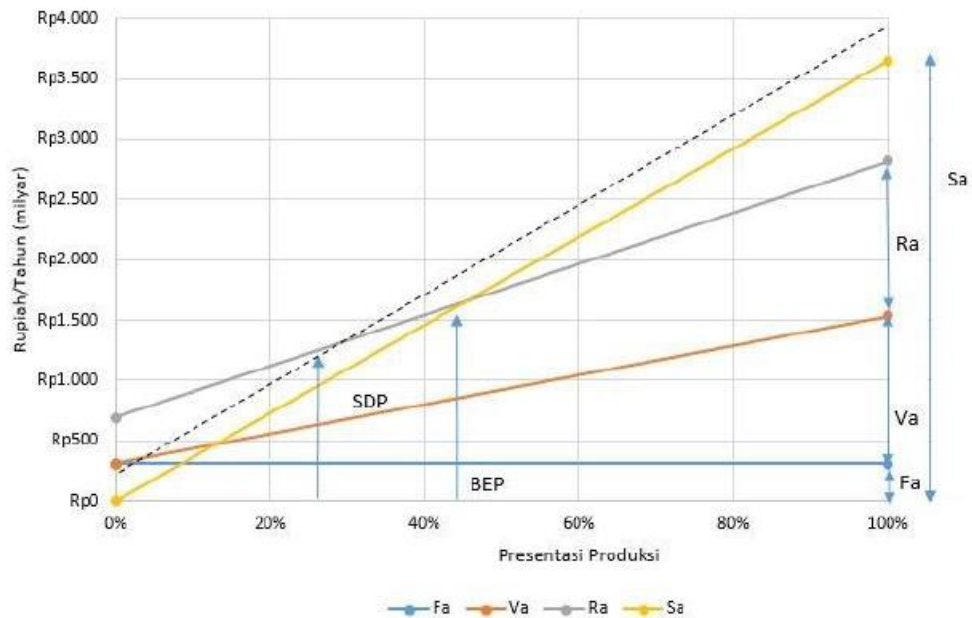
= 1,5 x 4,75% = 7,13%

(Didasarkan pada suku bunga di bank saat ini yaitu 4,75% berlaku mulai dari 1 Juni 2018)

4.6.6 Analisa Keuntungan

Harga Jual produk Asetaldehid	= Rp 292.000/kg
Annual Sale	= Rp 103.952.000.000
Total Cost	= Rp 132.598.954.946
Keuntungan sebelum pajak	= Rp 28.646.954.946
Pajak Pendapatan	= 52%
Keuntungan Setelah pajak	= Rp 13.750.538.374

Grafik Analisis K



Gambar 4.7. Grafik Evaluasi Ekonomi

4.7 Organisasi Perusahaan

Organisasi adalah suatu pola hubungan-hubungan yang melalui mana orang-orang di bawah pengarahan manajer mengejar tujuan bersama. Organisasi adalah bentuk setiap perserikatan manusia untuk mencapai tujuan bersama. Organisasi merupakan suatu sistem aktivitas kerja sama yang dilakukan oleh dua orang atau lebih.

Anthony (1995), pun juga menjelaskan bahwa organisasi merupakan suatu kelompok manusia yang berinteraksi melakukan berbagai kegiatan secara koordinasi untuk mencapai tujuan yang sama, dimana pada dasarnya bahwa individu tidak dapat mencapai tujuan sendiri-sendiri artinya tujuan organisasi dapat dicapai melalui manajemen yang dilakukan terhadap sejumlah orang sebagai pelaksana pekerjaan-pekerjaan organisasi. Seperti halnya organisasi dalam sebuah perusahaan atau industry.

Keberhasilan sebuah perusahaan dalam mencapai tujuan tergantung pada pengelolaan organisasi yang meliputi pelaksanaan dan pengendalian dan juga pembagian wewenang dan tanggung jawab

4.7.1 Bentuk Perusahaan

Pabrik Asetaldehid dengan kapasitas 25.000 ton/tahun yang akan didirikan ini direncanakan memiliki perusahaan berupa PT atau disebut juga Perseroan Terbatas. Perseroan Terbatas adalah suatu badan hukum untuk menjalankan usaha yang memiliki modal terdiri dari saham-saham, yang pemiliknya memiliki bagian sebanyak saham yang dimilikinya.

Saham adalah surat berharga yang menunjukkan bagian kepemilikan atas suatu perusahaan. Membeli saham berarti anda telah memiliki hak kepemilikan atas perusahaan tersebut. Maka dari itu, Anda berhak atas keuntungan perusahaan dalam bentuk dividen, pada akhir tahun periode pembukuan perusahaan. Dalam PT pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor seluruh jumlah yang disebutkan dalam tiap sahamnya. Alasan dipilih dalam bentuk perusahaan perseroan terbatas adalah didasarkan atas beberapa factor, di antaranya:

1. Mudah untuk mendapatkan modal dengan cara menjual saham perusahaan
2. Tanggung jawab pemegang saham sangat terbatas sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh pengurus perusahaan.
3. Pemilik dan pengurus saham perusahaan terpisah dengan yang lain. Pemilik perusahaan adalah pemegang saham sedangkan pengurus saham adalah direksi beserta staff-staff yang diawasi oleh Direktur Utama
4. Kelangsungan hidup perusahaan akan terjamin karena tidak dipengaruhi oleh berhentinya pemegang saham, direksi dan staffnya dan juga karyawan perusahaan

5. Efisiensi manajemen adalah pemegang saham yang dapat memilih orang sebagai dewan komisaris beserta direktur yang cakapa dan berpengalaman di bidangnya
6. Lapangan usaha sangat luas. Dalam suatu perusahaan Perseroan Terbatas dapat menarik modal yang besar dari msyarakat, sehingga dapat memperluas usaha yang dimilikinya

4.7.2 Struktur Organisasi Perusahaan

Organisasi merupakan wadah dimana orang-orang yang mempunyai satu visi melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan dan dicapainya. Struktur organisasi perusahaan adalah sebuah garis hierarki (bertingkat) yang mendeskripsikan kompenen-komponen yang menyusun perusahaan dimana setiap individu (sumber daya manusia) yang berada pada lingkup perusahaan tersebut memiliki posisi dan fungsi masing-masing. Berikut jenjang kepemimpinan dalam perusahaan :

1. Direktur Utama
2. Direktur
3. Staff Ahli
4. Kepala Divisi
5. Kepala Seksi
6. Karyawan dan Operator

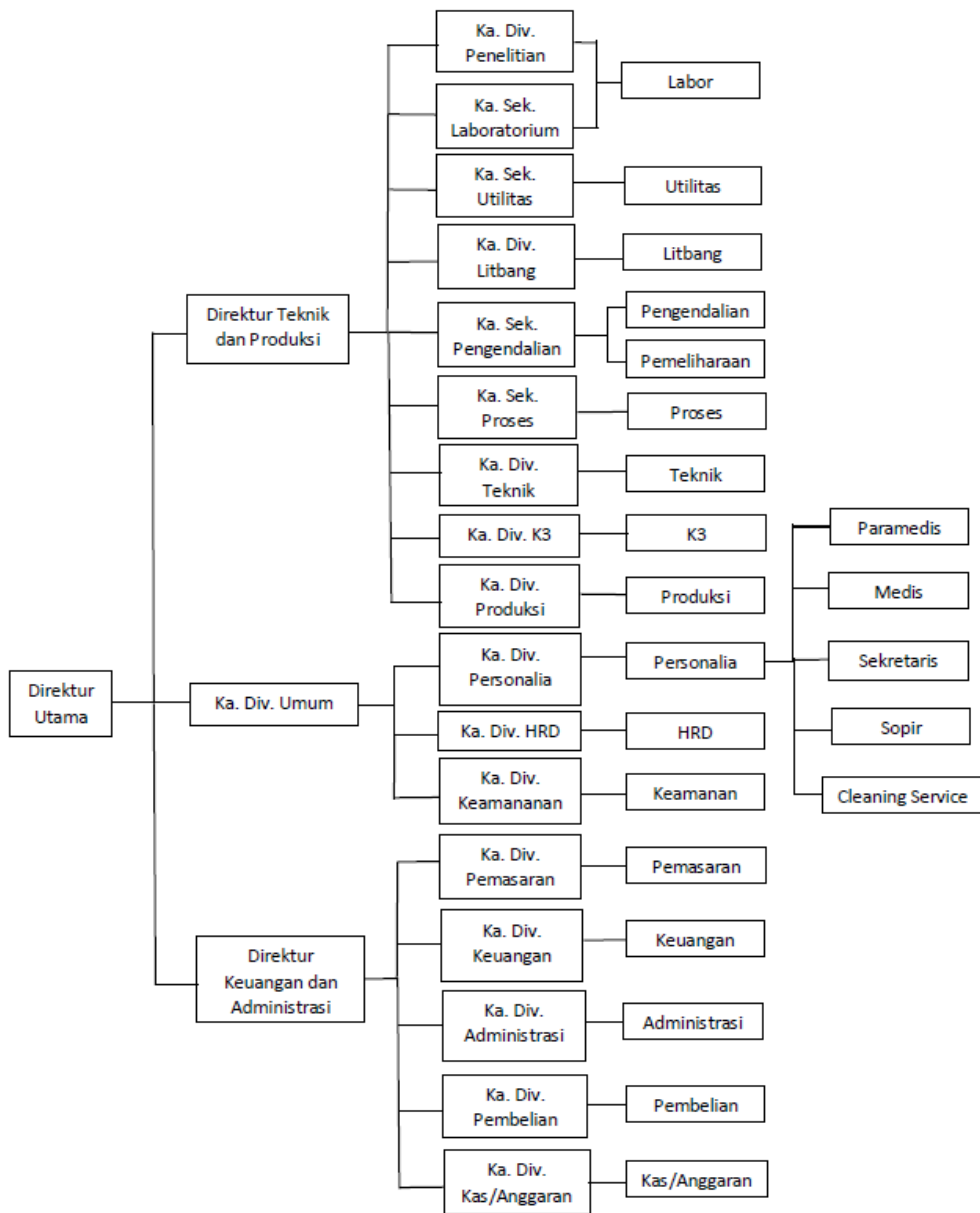
Pemegang saham sebagaimana pemilik perusahaan dalam pelaksanaanya ditugaskan oleh Direktur Utama sedangkan tugas menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur Utama juga dan diwakili oleh Direktur Teknik dan Produksi, Direktur Administrasi dan Keuangan dan Ketua Divisi Umum. Dimana Direktur Teknik dan Produski mewakili bidang Teknik, Litbang, Produski, Proses, Pengendalian, Laboratorium, K3 dan Utilitas. Sedangkan Direktur Keuangan dan Administasi mewakili Pemasaran, Keuangan, Pembelian, Administrasi,

Sekretaris dan Kas/Anggaran. Sedangkan Ketua Divisi Umum meliputi Personalia, HRD, Medis, Paramedis, Sopir dan Cleaning Service.

Masing-Masing kepala bagian akan mewakili beberapa staff-staff atau karyawan yg dipegang. Karyawan perusahaan akan dibagi sesuai dengan bidang masing-masing dan dikepalai oleh bidang masing-masingnya tersebut.

Manfaat dari struktur organisasi adalah :

1. Menjelaskan wewenang pembatasan tugas, tanggung jawab dan wewenangnya.
2. Sebagai bahan orientasi pejabat
3. Penempatan pegawai yang lebih tepat
4. Penyusunan program pengembangan manajemen
5. Mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila kurang lancar



Gambar 4.8. Struktur Organisasi

4.7.3 Tugas dan Wewenang

4.7.3.1 Pemegang Saham

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi perusahaan

yang berbentuk PT adalah rapat umum pemegang saham (RUPS). Pada rapat umum tersebut para pemegang saham bertugas untuk:

- a. Mengangkat dan memberhentikan Direktur Utama
- b. Mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan untung rugi tahunan dalam perusahaan

4.7.3.2 Direktur Utama

Direktur Utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya perusahaan. Direktur Utama bertanggung jawab segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur Utama membawahi Direktur Teknik dan Produksi, serta Direktur administrasi dan keuangan dan juga Ketua Divisi Umum. Direktur Utama juga bertanggung jawab atas pemegang saham perusahaan untuk mengetahui naik dan turun perusahaan tersebut

Tugas dari Direktur utama adalah :

- a. Menyetujui Direksi tentang kebijakan umum, target, laba pengesahan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahannya pemasaran
- b. Mengawasi direksi
- c. Membantu direksi jika dalam kesulitan atau hal-hal yang penting
- d. Melakukan kebijakan perusahaan dan bertanggung jawab pekerjaannya sebagai pemegang saham perusahaan
- e. Menjaga kestabilan manajemen perusahaan dan membuat kelangsungan hubungan yang baik antar pemilik saham, pimpinan dan karyawan
- f. Mengangkat dan memberhentikan kepala bagian dengan persetujuan rapat.
- g. Mengkoordinir kerja sama dengan direktur-direktur yang lain

Tugas dari Direktur Teknik dan Produksi adalah :

- a. Bertanggung jawab pada Direktur Utama atas bidang produksi dan Teknik
- b. Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan bawahannya

Tugas dari Direktur Keuangan dan Administrasi adalah:

- a. Bertanggung jawab pada Direktur Utama atas bidang Keuangan dan Administrasi
- b. Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan bawahannya.

4.7.3.3 Kepala Bagian

Secara umum tugas Kepala Bagian adalah mengkoordinir, mengatur dan mengawasi bawahannya sesuai bidang yang di jabatnya dalam suatu perusahaan. Kepala bagian dapat juga sebagai staff ahli dan juga staff direktur. Kepala bagian bertanggung jawab sesuai bidang masing-masing yang terdiri dari :

- a. Kepala bagian produksi

Mengawasi terkait adanya pemakaian bahan baku, pemakaian packing material dengan tujuannya meminimalkan pemborosan dalam kegagalan proses, menjaga dan mengawasi agar mutu bahan baku dalam proses dan juga mutu dalam produk yang dihasilkan yang sesuai dengan standarisasi yang telah ditetapkan serta mengawasi pembuatan laporan absensi karyawan, bahan baku, hasil produk dan jam-jam berhentinya setiap mesin.

- b. Kepala bagian teknik

Bertanggung jawab atas penyediaan mesin yang keberlangsungan proses terkait peralatan dan kebutuhan listrik untuk kelancaran proses produksi, dan melakukan pengecekan terhadap perawatan mesin proses

c. Kepala Bagian Penelitian dan Laboratorium

Mengkoordinir setiap kegiatan yang berhubungan dengan penelitian, pengembangan dan pengawasan mutu

d. Kepala Bagian K3

Bertanggung jawab terhadap keamanan pabrik dan kesehatan keselamatan kerja semua karyawannya

e. Kepala bagian keuangan

Mengkoordinir kegiatan pemasaran pengadaan barang serta pembukuan keuangan perusahaan

f. Kepala bagian Administrasi

Mengkoordinir kegiatan administrasi yang ada di perusahaan tersebut

g. Kepala bagian umum

Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan perusahaan dan masyarakat sekitar, menjaga keamanan perusahaan dan juga urusan sumber manusia.

4.7.4 Sistem Kepagawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik Asetaldehid ini system gaji untuk karyawannya memiliki keberbedaan tergantung pada status karywan, kedudukan, tanggung jawab dan keahliannya. Pembagian karywan dapat juga dibagi menjadi 3 golongan, yaitu :

a. Karyawan tetap

Karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan Surat Keputusan (SK) direksi dan mendapatkan gaji bulanan sesuai dengan keahlian di masa kerjanya.

b. Karyawan Harian

Karyawan yang diangkat dan diberhentikan sesuai direksi dengan Surat Keputusan (SK) dan mendapatkan upah harian yang dibayar di akhir pekan

c. Karyawan Borongan

Karyawan yang dikaryakan oleh pabrik bila diperlukan saja dan karyawan ini menerima upah borongan dalam suatu pekerjaannya.

4.7.5 Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik Asetaldehid yang akan beroperasi selama 330 hari dalam satu tahun dalam *full-time* 24 jam perhari. Sisa hari bukanlah untuk hari libur melainkan untuk perbaikan, perawatan, atau *shut down*. Pembagian jam kerja karyawan terbagi 2 golongan, yaitu :

a. Pegawai *non-shift* yang bekerja selama 8 jam dalam seminggu dengan total kerja 48 jam perminggu dan hari sabtu, minggu dan libur nasional dianggap libur. *Pegawai non-shift* biasanya tidak menangani langsung ke kilang atau pabrik atau biasanya di dalam kantor seperti Direktur, Kepala Bagian, Karyawan Kantor atau Administrasi dan Keuangan dan divisi dibawahnya bertanggung jawab non teknik yang bekerja di pabrik dengan jenis pekerjaan tidak kontinyu. Berikut adalah jam kerjanya :

- Senin – Kamis : 07.00 – 16.00 (istirahat pukul 12.00 – 13.00)
- Jumat : 07.00 – 16.00 (istirahat 11.30 – 13.30)

b. Pegawai shift bekerja 24 jam perhari yang terbagi dalam 3 shift. Karyawan shift biasanya yang langsung tanggap ke lapangan dan menangani kilang atau pabrik seperti kepala shift, operator, karyawan-karyawan shift, gudang/storage serta keamanan dan keselamatan kerja. Berikut jadwal jam pegawai shift

- Shift I : 08.00 – 16.00

- Shift II : 16.00 – 24.00
- Shift III: 24.00 – 06.00

Jadwal kerja menjadi 4 minggu dan 4 kelompok dan setiap kelompok kerja mendapatkan libur 1x dalam 3x Shift dan berikut jadwal kerja karyawan :

Tabel 4.26 Jadwal Kerja Karyawan

Karyawan/Hari	1	2	3	4	5	6	7	8
Karyawan I	I	I	IV	IV	III	III	II	II
Karyawan II	II	II	I	I	IV	IV	III	III
Karyawan III	III	III	II	II	I	I	IV	IV

4.7.6. Penggolongan Jabatan Jumlah Karyawan dan Gaji

4.7.6.1 Penggolongan Jabatan

Tabel 4.27 Penggolongan Jabatan dengan Pendidikan Minimal

No	Jabatan	Pendidikan Minimal
1	Direktur Utama	S-2 (Teknik Kimia, Management)
2	Direktur Teknik dan Produksi	S-2 (Teknik Kimia)
3	Direktur Keuangan dan Administrasi	S-2 (Ekonomi, Akutansi)
4	staff Ahli	S-2 (Teknik Kimia, Ekonomi)
5	Ka. Div. K3	S-1 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
6	Ka. Div. Umum	S-1 (Management, Hukum)
7	Ka. Div. Pemasaran	S-1 (Ekonomi, Akutansi, Management)
8	Ka. Div. Keuangan	S-1 (Ekonomi, Akutansi)
9	Ka. Div. Teknik	S-1 (Teknik Mesin)
10	Ka. Div. Produksi	S-1 (Teknik Kimia, Teknik Mesin)
11	Ka. Div. Litbang	S-1 (Kimia)
12	Ka. Sek. Personalia	S-1 (Management, Psikologi, Ekonomi)
13	Ka. Sek. HRD	S-1 (Psikologi)
14	Ka. Sek. Keamanan	S-1 (Hukum, Management)
15	Ka. Sek. Pembelian	S-1 (Management, Akutansi, Ekonomi)
16	Ka. Sek. Pemasaran	S-1 (Management, Akutansi, Ekonomi)
17	Ka. Sek. Administrasi	S-1 (Management, Akutansi, Ekonomi)
18	Ka. Sek. Kas/Anggaran	S-1 (Management, Akutansi, Ekonomi)
19	Ka. Sek. Proses	S-1 (Teknik Kimia)
20	Ka. Sek. Pengendalian	S-1 (Teknik Industri, Teknik Mesin)

21	Ka. Sek. Laboratorium	S-1 (Kimia)
22	Ka. Sek. K3	S-1 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
23	Ka. Sek. Utilitas	S-1 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
24	Ka. Sek. Pengembangan	S-1 (Kimia dan Fisika)
25	Ka. Sek. Penelitian	S-1 (Kimia dan Fisika)
26	Karyawan Personalia	D-3 (Management, Psikologi)
27	Karyawan HRD	D-3 (Psikologi)
28	Karyawan Keamanan	D-3 (Hukum)
29	Karyawan Pembelian	D-3 (Akuntansi, Management, Ekonomi)
30	Karyawan Pemasaran	D-3 (Akuntansi, Management, Ekonomi)
31	Karyawan Administrasi	D-3 (Akuntansi, Management, Ekonomi)
32	Karyawan Kas/Anggaran	D-3 (Akuntansi, Management, Ekonomi)
33	Karyawan Proses	D-3 (Teknik Kimia)
34	Karyawan Pengendalian	D-3 (Kimia)
35	Karyawan Laboratorium	D-3 (Kimia)
36	Karyawan Pemeliharaan	D-3 (Teknik Kimia dan Teknik Mesin)
37	Karyawan Utilitas	D-3 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
38	Operator Proses	D-3 (Teknik Kimia)
39	Operator Utilitas	D-3 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
40	Karyawan K3	D-3 (Teknik Lingkungan, Teknik Industri)
41	Karyawan Litbang	D-3 (Kimia)
42	Sekretaris	Akademi Sekretaris
43	Medis	S-1 (Kedokteran)
44	Paramedis	D-3 (Keperawatan)
45	Sopir	SMA/STM
46	Cleaning Service	SMA/STM

4.7.6.2 Jumlah Karyawan

Tabel 4.28 Jumlah Karyawan

No	Jabatan	Jmlh
1	Direktur Utama	1
2	Direktur Teknik dan Produksi	1
3	Direktur Keuangan dan Administrasi	1
4	Ka. Div. K3	1
5	Ka. Div. Umum	1
6	Ka. Div. Pemasaran	1
7	Ka. Div. Keuangan	1

8	Ka. Div. Teknik	1
9	Ka. Div. Produksi	1
10	Ka. Div. Litbang	1
11	Ka. Sek. Personalia	1
12	Ka. Sek. HRD	1
13	Ka. Sek. Keamanan	1
14	Ka. Sek. Pembelian	1
15	Ka. Sek. Pemasaran	1
16	Ka. Sek. Administrasi	1
17	Ka. Sek. Kas/Anggaran	1
18	Ka. Sek. Proses	1
19	Ka. Sek. Pengendalian	1
20	Ka. Sek. Laboratorium	1
21	Ka. Sek. Utilitas	1
22	Ka. Sek. Pengembangan	1
23	Ka. Sek. Penelitian	1
24	Karyawan Personalia	3
25	Karyawan HRD	3
26	Karyawan Keamanan	4
27	Karyawan Pembelian	3
28	Karyawan Pemasaran	3
29	Karyawan Administrasi	2
30	Karyawan Kas/Anggaran	2
31	Karyawan Proses	30
32	Karyawan Pengendalian	4
33	Karyawan Laboratorium	4
34	Karyawan Pemeliharaan	8
35	Karyawan Utilitas	9
36	Operator Proses	12
37	Operator Utilitas	6
38	Karyawan K3	5
39	Karyawan Litbang	3
40	Sekretaris	4
41	Medis	15
42	Paramedis	3
43	Sopir	5
44	Cleaning Service	4
Total		155

4.7.6.3 Gaji Karyawan

Sistem gaji dalam perusahaan tersebut memiliki 3 golongan, yaitu :

1. Gaji Bulanan

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

2. Gaji Harian

Gaji ini diberikan kepada karyawan tidak tetap atau buruh harian

3. Gaji Lembur

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

Tabel 4.29 Jumlah Gaji Karyawan

No	Jabatan	Gaji per Bulan (Rp)
1	Direktur Utama	Rp 68.000.000
2	Direktur Teknik dan Produksi	Rp 57.000.000
3	Direktur Keuangan dan Administrasi	Rp 57.000.000
4	Ka. Div. K3	Rp 35.000.000
5	Ka. Div. Umum	Rp 17.800.000
6	Ka. Div. Pemasaran	Rp 21.000.000
7	Ka. Div. Keuangan	Rp 19.000.000
8	Ka. Div. Teknik	Rp 19.000.000
9	Ka. Div. Produksi	Rp 19.800.000
10	Ka. Div. Litbang	Rp 19.800.000
11	Ka. Sek. Personalia	Rp 19.500.000
12	Ka. Sek. HRD	Rp 15.800.000
13	Ka. Sek. Keamanan	Rp 15.500.000
14	Ka. Sek. Pembelian	Rp 15.800.000

15	Ka. Sek. Pemasaran	Rp	15.500.000
16	Ka. Sek. Administrasi	Rp	15.500.000
17	Ka. Sek. Kas/Anggaran	Rp	15.500.000
18	Ka. Sek. Proses	Rp	15.500.000
19	Ka. Sek. Pengendalian	Rp	17.000.000
20	Ka. Sek. Laboratorium	Rp	16.800.000
21	Ka. Sek. Utilitas	Rp	16.500.000
22	Ka. Sek. Pengembangan	Rp	17.500.000
23	Ka. Sek. Penelitian	Rp	16.500.000
24	Karyawan Personalia	Rp	16.500.000
25	Karyawan HRD	Rp	8.300.000
26	Karyawan Keamanan	Rp	8.200.000
27	Karyawan Pembelian	Rp	6.100.000
28	Karyawan Pemasaran	Rp	8.100.000
29	Karyawan Administrasi	Rp	8.100.000
30	Karyawan Kas/Anggaran	Rp	8.100.000
31	Karyawan Proses	Rp	8.100.000
32	Karyawan Pengendalian	Rp	11.500.000
33	Karyawan Laboratorium	Rp	8.600.000
34	Karyawan Pemeliharaan	Rp	8.200.000
35	Karyawan Utilitas	Rp	8.600.000
36	Operator Proses	Rp	11.500.000
37	Operator Utilitas	Rp	11.500.000
38	Karyawan K3	Rp	11.500.000
39	Karyawan Litbang	Rp	8.200.000
40	Sekretaris	Rp	8.200.000
41	Medis	Rp	7.800.000

42	Paramedis	Rp	9.600.000
43	Sopir	Rp	6.800.000
44	Cleaning Service	Rp	4.600.000
Total		Rp	750.300.000

4.7.6.4 Kesejahteraan Sosial Karyawan

Semua karyawan dan staff berhak mendapatkan fasilitas dari perusahaan, yaitu :

1. Gaji

- a. Gaji per bulan
- b. Bonus pertahun untuk staff min *2x basic salary*
- c. THR pertahun untuk semua staff, *1x basic salary*
- d. Natal pertahun untuk semua staff, *1x basic salary*
- e. Jasa pertahun untuk semua staff, *1x basic salary*

2. Jaminan Sosial dan Pajak Pendapatan

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

3. Medical dan Kesehatan

- a. Emergency tersedia poliklinik pengobatan gratis
- b. Pengobatan untuk staff dan keluarga staff bebas biaya dan ditanggung oleh perusahaan

4. Perumahan

Untuk staff magang atau staff dalam keadaan belum menikah disediakan mess atau wisma perusahaan

5. Rekreasi dan Olahraga

- a. Rekreasi bias dilakukan dalam bentuk tour atau acara dan tergantung divisi masing-masing yang ingin mengadakannya

- b. Olahraga tersedia Fitness dan taman Jogging
6. Kenaikkan gaji dan Promosi
- a. Kenaikkan gaji dapat dilakukan setiap akhir tahun dengan diperhatikan karyawan yang berprestasi atau melihat besarnya inflasi perusahaan dan lain-lain
 - b. Promosi dapat dilakukan setiap akhir tahun dengan memperhatikan pendidikan, prestasi dan lain-lain
7. Hak Cuti dan Ijin
- a. Cuti tahunan setiap karyawan mendapatkan cuti dalam setahun sekitar 12 hari dan bonus 2 hari menjadi 14 hari dan bias berubah hari cuti tergantung dari kebijakan perusahaan
 - b. Ijin tidak masuk kerja telah diatur oleh KKB yang ada
 - c. Pakaian kerja dan sepatu akan dapat 3 stel baju kerja (2 baju PDL kerja dan 1 baju batik)