

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1. Lokasi Pabrik

Ketepatan pemilihan lokasi suatu pabrik harus direncanakan dengan baik dan tepat. Kemudahan dalam pengoperasian pabrik dan perencanaan di masa depan merupakan faktor – faktor yang perlu mendapat perhatian dalam penetapan lokasi suatu pabrik. Hal tersebut menyangkut faktor produksi dan distribusi dari produk yang dihasilkan. Lokasi pabrik harus menjamin biaya transportasi dan produksi yang seminimal mungkin, disamping beberapa faktor lain yang mesti dipertimbangkan misalnya pengadaan bahan baku, utilitas, dan lain – lain. Oleh karena itu pemilihan dan penentuan lokasi pabrik yang tepat merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam suatu perencanaan pabrik.

Berdasarkan pertimbangan diatas, maka ditentukan rencana pendirian pabrik cumene/ *isopropylbenzene* ini berlokasi di daerah Cilegon, Banten. Faktor – faktor yang menjadi dasar pertimbangan dalam menentukan lokasi pabrik adalah sebagai berikut :

4.1.1. Kemudahan Transportasi

Untuk mempermudah lalu lintas produk dan pemasarannya, pabrik didirikan di Cilegon karena dekatnya lokasi pabrik dengan pelabuhan, serta jalan raya yang memadai, sehingga diharapkan pemasaran Isopopil

benzena baik ke daerah - daerah di pulau Jawa atau ke pulau - pulau lain di Indonesia maupun ke luar negeri dapat berjalan dengan baik. Sarana transportasi darat dan laut sudah tidak menjadi masalah, karena di Cilegon fasilitas jalan raya dan pelabuhan sudah memadai.

4.1.2. Pemasaran Produk

Pemasaran merupakan salah satu hal yang sangat mempengaruhi studi kelayakan proses. Dengan pemasaran yang tepat akan menghasilkan keuntungan dan menjamin kelangsungan proyek. Daerah Cilegon adalah daerah industri kimia yang besar dan terus berkembang dengan pesat. Hal ini menjadikan Cilegon sebagai pasar yang baik bagi cumene. Sampai saat ini pabrik yang butuh cumene masih di suplai dari luar negeri.

4.1.3. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang dibutuhkan dalam pembuatan cumene adalah *propylene* dan *benzene*. Untuk menekan biaya penyediaan bahan baku, maka pabrik cumene didirikan dekat penghasil utama bahan baku (*propylene*), yaitu pabrik *propylene* milik PT. Candra Asih di Cilegon dengan kapasitas 470.000 ton/tahun, dan *benzene* yang dikirim dari kilang *paraxylene* PT. Pertamina RU IV di Cilacap dengan kapasitas 270.000 ton/tahun.

4.1.4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan modal utama pendirian suatu pabrik. Sebagian besar tenaga kerja yang dibutuhkan adalah tenaga kerja yang berpendidikan kejuruan atau menengah dan sebagian sarjana. Untuk

tenaga kerja dengan kualitas tertentu dapat dengan mudah diperoleh meski tidak dari daerah setempat. Sedangkan untuk tenaga buruh diambil dari daerah setempat atau dari para pendatang pencari kerja. Selain itu faktor kedisiplinan dan pengalaman kerja juga menjadi prioritas dalam perekrutan tenaga kerja, sehingga diperoleh tenaga kerja yang berkualitas.

4.1.5. Kondisi Iklim

Lokasi yang dipilih merupakan lokasi yang cukup stabil karena memiliki iklim rata-rata yang cukup baik. Seperti daerah lain di Indonesia yang beriklim tropis dengan temperatur udara berkisar 20 – 30 °C. Bencana alam seperti gempa bumi, tanah longsor maupun banjir besar jarang terjadi sehingga operasi pabrik dapat berjalan lancar.

4.1.6. Utilitas

Utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar dan listrik. Kebutuhan air dapat dipenuhi dengan baik dan murah karena area kawasan ini memiliki sumber aliran sungai, yaitu sungai Cijantung. Sarana yang lain seperti bahan bakar dan listrik dapat diperoleh dengan cukup mudah.

4.1.7. Faktor Penunjang Lain

Cilegon merupakan daerah kawasan industri yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga faktor-faktor seperti: tersedianya energi listrik, bahan bakar, air, iklim dan karakter tempat/lingkungan, perluasan areal unit, perizinan, prasarana dan fasilitas umum bukan merupakan suatu kendala karena semua telah dipertimbangkan pada penetapan kawasan tersebut sebagai kawasan industri.

4.2. Tata Letak Pabrik (*Layout*)

Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian-bagian pabrik yang meliputi tempat bekerjanya karyawan, tempat peralatan, tempat penyimpanan bahan baku dan produk, dan sarana lain seperti utilitas, taman dan tempat parkir. Secara garis besar *lay out* pabrik dibagi menjadi beberapa daerah utama, yaitu:

4.2.1. Daerah Administrasi/Perkantoran dan Laboratorium

Daerah administrasi merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi. Laboratorium sebagai pusat pengendalian kualitas dan kuantitas bahan yang akan diproses serta produk yang akan yang dijual.

4.2.2. Daerah Proses dan Ruang Kontrol

Merupakan daerah tempat alat-alat proses diletakkan dan proses berlangsung. Ruang *control* sebagai pusat pengendalian berlangsungnya proses.

4.2.3. Daerah Pergudangan, Umum, Bengkel, dan Garasi

Merupakan daerah perbaikan dan peletakan mesin-mesin yang mengalami kerusakan.

4.2.4. Daerah Utilitas dan Power Station

Merupakan daerah dimana kegiatan penyediaan air dan tenaga listrik dipusatkan.

Adapun perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.1 Perincian luas tanah dan bangunan pabrik

No.	Lokasi	Panjang (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)
1	Area Proses	200	100	20000
2	Area Utilitas	150	100	15000
3	Bengkel	40	20	800
4	Gudang Peralatan	40	20	800
5	Kantin	20	20	400
6	Kantor Teknik dan Produksi	20	15	300
7	Kantor Utama	50	40	2000
8	Laboratorium	20	20	400
9	Parkir Utama	50	20	1000
10	Parkir Truk	60	40	2400
11	Litbang	25	20	500
12	Poliklinik	25	20	500
13	Pos Keamanan 1	5	5	25
14	Pos Keamanan 2	5	5	25
15	Control Room	20	25	500
16	Control Utilitas	20	20	400
17	Jembatan Timbang	50	30	1500
18	Masjid	20	20	400

19	Unit Pemadam Kebakaran	15	40	600
20	Unit Pengolahan Limbah	100	100	10000
21	Taman	20	10	200
22	Jalan	530	8	4240
23	Daerah Perluasan	100	60	6000
	Luas Tanah			67990
	Luas Bangunan			57550
	Total			67990

4.3. Tata Letak Alat Proses

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

4.3.1. Aliran bahan baku dan produk

Jalannya aliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi.

4.3.2. Aliran Udara

Aliran udara di dalam dan sekitar area proses perlu diperhatikan kelancarannya. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya stagnasi udara pada suatu tempat berupa penumpukan atau akumulasi bahan kimia berbahaya yang dapat membahayakan keselamatan pekerja, selain itu perlu memperhatikan arah hembusan angin.

4.3.3. Pencahayaan

Penerangan seluruh pabrik harus memadai. Pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau beresiko tinggi harus diberi penerangan tambahan.

4.3.4. Lalu Lintas Manusia dan Kendaraan

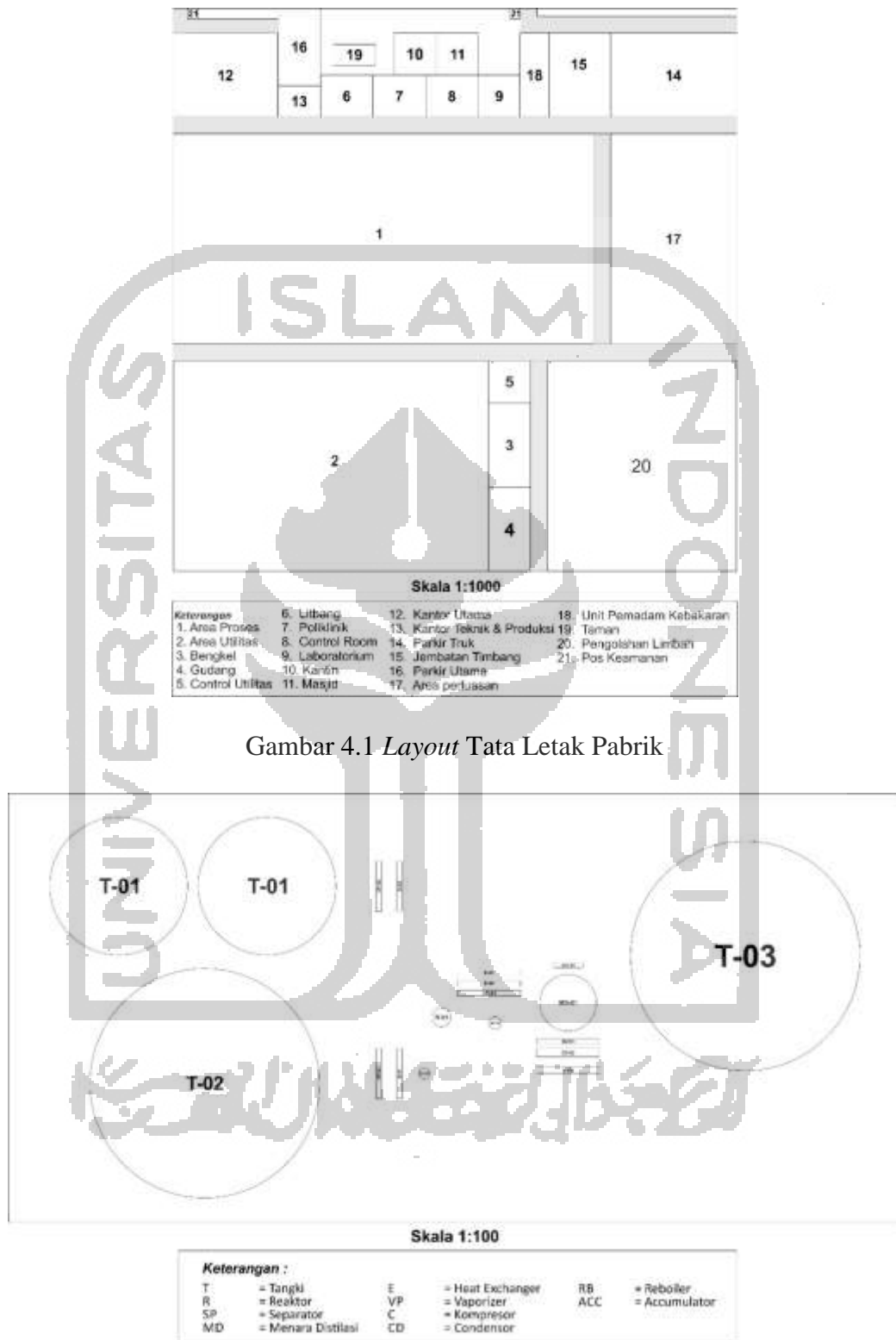
Dalam perancangan *lay out* peralatan, perlu diperhatikan agar pekerja dapat mencapai seluruh alat proses dengan cepat dan mudah agar apabila terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki, selain itu keamanan pekerja selama menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

4.3.5. Pertimbangan Ekonomi

Dalam menempatkan alat-alat proses pada pabrik diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dan menjamin kelancaran serta keamanan produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi.

4.3.6. Jarak Antar Alat Proses

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



Gambar 4.1 *Layout* Tata Letak Pabrik

Gambar 4.2 Tata Letak Alat Proses

4.4. Aliran Proses dan Material

4.4.1. Neraca Massa

4.4.2.1. Neraca Massa Total

Tabel 4.2 Neraca Massa Total

Komponen	Masuk kg/jam	Keluar kg/jam
<i>Propylene</i> (C ₃ H ₆)	1339,6463	13,2750
<i>Propana</i> (C ₃ H ₈)	7,0583	7,0583
<i>Benzene</i> (C ₆ H ₆)	2562,2377	102,1089
<i>Toluene</i> (C ₇ H ₈)	0,8019	0,8019
<i>Cumene</i> (C ₉ H ₁₂)	-	3785,9831
<i>DPIB</i> (C ₁₂ H ₁₈)	-	0,5169
Total	3909,7442	3909,7442

4.4.2.2. Neraca Massa Per Alat

4.4.1.2.1. Reaktor (R-01)

Tabel 4.3 Neraca Massa Reaktor (R-01)

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
<i>Propylene</i> (C ₃ H ₆)	1339,6463	13,2750
<i>Propana</i> (C ₃ H ₈)	7,0583	7,0583
<i>Benzene</i> (C ₆ H ₆)	4992,5349	2532,4061
<i>Toluene</i> (C ₇ H ₈)	5,8964	5,8964
<i>Cumene</i> (C ₉ H ₁₂)	3,7898	3789,7729

<i>DPIB</i> (C ₁₂ H ₁₈)	-	0,5169
Total	6348,9257	6348,9257

4.4.1.2.2. Separator (SP-01)

Tabel 4.4 Neraca Massa Separator (SP-01)

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)	
		Atas (kg/jam)	Bawah (kg/jam)
<i>Propylene</i> (C ₃ H ₆)	13,2750	13,2750	-
<i>Propana</i> (C ₃ H ₈)	7,0583	7,0583	-
<i>Benzene</i> (C ₆ H ₆)	2532,4061	101,2962	2431,1099
<i>Toluene</i> (C ₇ H ₈)	5,8964	0,2359	5,6605
<i>Cumene</i> (C ₉ H ₁₂)	3789,7729	-	3789,7729
<i>DPIB</i> (C ₁₂ H ₁₈)	0,5169	-	0,5169
Total	6348,9257	6348,9257	

4.4.1.2.3. Menara Distilasi (MD-01)

Tabel 4.5 Neraca Massa Menara Distilasi (MD-01)

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)	
		Atas (kg/jam)	Bawah (kg/jam)
<i>Benzene</i> (C ₆ H ₆)	2431,1099	2430,2972	0,8127

<i>Toluene</i> (C ₇ H ₈)	5,6605	5,0945	0,5661
<i>Cumene</i> (C ₉ H ₁₂)	3789,7729	3,7898	3785,9831
<i>DPIB</i> (C ₁₂ H ₁₈)	0,5169	-	0,5169
Total	6227,0602	6227,0602	

4.4.2. Neraca Panas

Suhu Referensi 25°C

4.4.2.1. Reaktor (R-01)

Tabel 4.6 Neraca Panas Reaktor (R-01)

Komponen	Masuk (kJ/jam)	Keluar (kJ/jam)
<i>Propylene</i> (C ₃ H ₆)	905237,9523	8970,3066
<i>Propana</i> (C ₃ H ₈)	5372,8269	5372,8269
<i>Benzene</i> (C ₆ H ₆)	2648703,3085	1343524,4112
<i>Toluene</i> (C ₇ H ₈)	3269,6222	3269,6222
<i>Cumene</i> (C ₉ H ₁₂)	2273,3107	2273310,6633
<i>DPIB</i> (C ₁₂ H ₁₈)	-	331,2329
Panas Reaksi	10.334.879,96	-
Panas Yang Dibuang	-	10.264.957,92
Total	13.899.736,98	13.899.736,98

4.4.2.2. Separator (SP-01)

Tabel 4.7 Neraca Panas Separator (SP-01)

Komponen	Masuk (kJ/jam)	Keluar (kJ/jam)
<i>Propylene</i> (C ₃ H ₆)	1900,7395	1079,0478
<i>Propana</i> (C ₃ H ₈)	822,8419	632,9997
<i>Benzene</i> (C ₆ H ₆)	230415,5947	227178,9451
<i>Toluene</i> (C ₇ H ₈)	517,2504	35,4630
<i>Cumene</i> (C ₉ H ₁₂)	351482,5059	351482,5059
<i>DPIB</i> (C ₁₂ H ₁₈)	146,1688	146,1688
Panas Yang Diambil	-	4729,9708
Total	585285,1012	585285,1012

4.4.2.3. Menara Distilasi (MD-01)

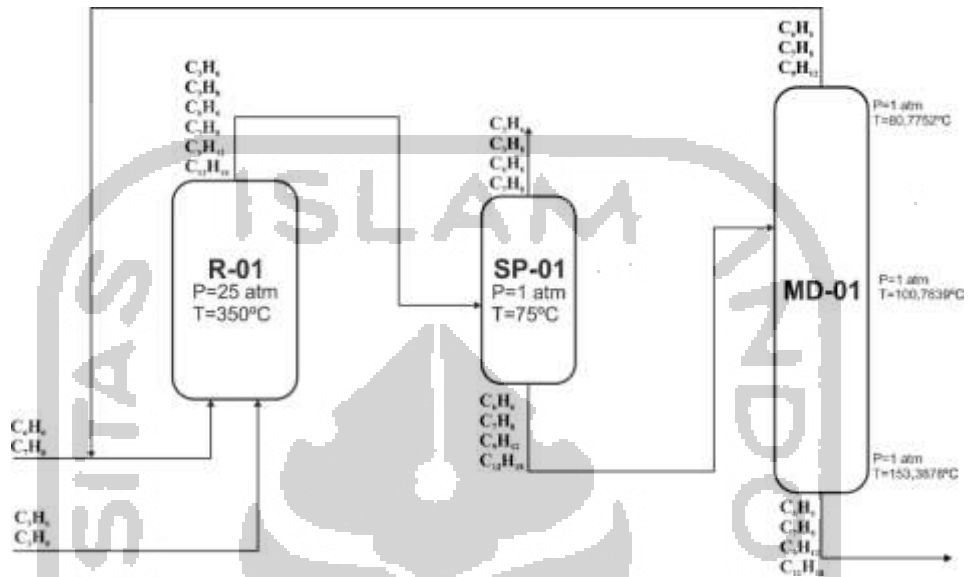
Tabel 4.8 Neraca Panas Menara Distilasi (MD-01)

Komponen	Masuk (kJ/jam)	Keluar (kJ/jam)
<i>Benzene</i> (C ₆ H ₆)	340648,1898	246249,3311
<i>Toluene</i> (C ₇ H ₈)	31,8216	631,1499
<i>Cumene</i> (C ₉ H ₁₂)	539486,8726	941232,8868
<i>DPIB</i> (C ₁₂ H ₁₈)	234,9728	448,5582

Jumlah	880401,8569	1188561,9260
Beban Pans Reboiler	12627665,1293	-
Beban Panas Kondensor	-	12319505,0602
Total	13508066,9862	13508066,9862

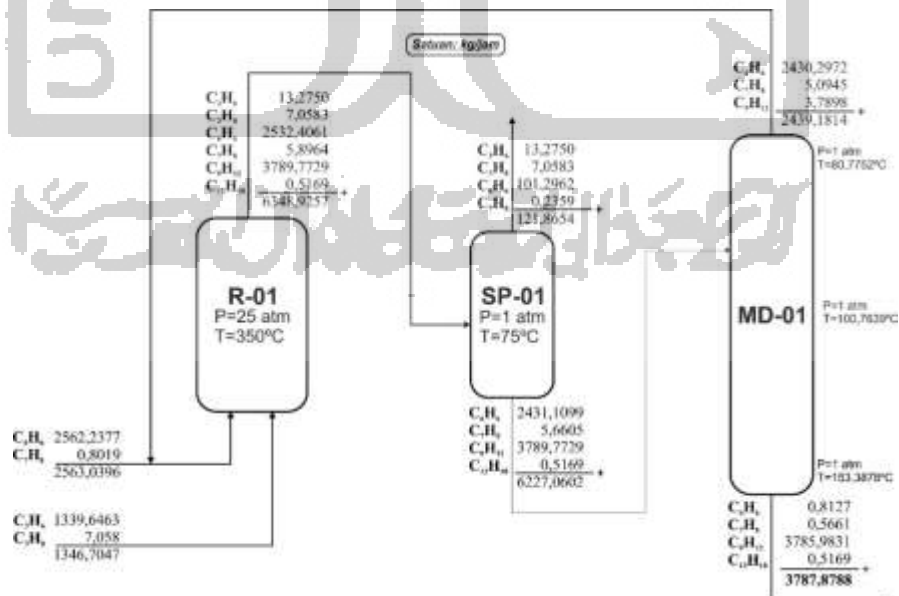


4.4.3. Diagram Alir Kualitatif



Gambar 4.3 Diagram Alir Kualitatif

4.4.4. Diagram Alir Kuantitatif



Gambar 4.4 Diagram Alir Kuantitatif

4.5. Perawatan (*Maintenance*)

Perawatan (*Maintenance*) berguna untuk menjaga saran atau fasilitas peralatan pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar produksi dapat berjalan dengan lancar dan produktifitas menjadi tinggi sehingga akan tercapai target produksi dan spesifikasi produk yang diharapkan.

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

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

1. *Over head* 1 x 1 tahun

Merupakan perbaikan dan pengecekan serta *leveling* alat secara

keseluruhan meliputi pembongkaran alat, pergantian bagian-bagian alat yang sudah rusak, kemudian kondisi alat dikembalikan seperti kondisi semula.

2. *Repairing*

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

a. Umur alat

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

b. Bahan baku

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

c. Tenaga manusia

Pemanfaatan tenaga kerja terdidik, terlatih dan berpengalaman akan menghasilkan pekerjaan yang baik pula.

4.6. Pelayanan Teknik (Utilitas)

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

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

4.6.1. Kebutuhan dan Distribusi Air untuk Produksi dan Konsumsi

4.6.1.1. Unit Penyediaan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air suatu pabrik pada umumnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumbernya. Dalam perancangan pabrik Cumene/ *isopropylbenzene*, sumber air

yang digunakan berasal dari air sungai Cijantung. Adapun penggunaan air sungai sebagai sumber air dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Pengolahan air sungai relatif lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan relatif murah dibandingkan dengan proses pengolahan air laut yang lebih rumit dan biaya pengolahannya umumnya lebih besar.
2. Air sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi, sehingga kendala kekurangan air dapat dihindari.
3. Jumlah air sungai lebih banyak dibanding dari air sumur.
4. Letak sungai berada tidak jauh dari lokasi pabrik.

Air yang diperlukan di lingkungan pabrik digunakan untuk:

1. Air Pendingin

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

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

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

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

- a. Zat-zat yang dapat menyebabkan korosi.

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

- b. Zat yang dapat menyebabkan kerak (*scale forming*).

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

- c. Zat yang menyebabkan *foaming*.

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

3. Air Sanitasi

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

- a. Syarat fisika, meliputi:
1. Suhu : Di bawah suhu udara
 2. Warna : Jernih
 3. Rasa : Tidak berasa
 4. Bau : Tidak berbau

b. Syarat biologis, meliputi:

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

c. Syarat kimia, meliputi:

1. Tidak mengandung minyak.
2. Tidak menyebabkan korosi.

4.6.1.2. Unit Pengolahan Air

Tahapan-tahapan pengolahan air adalah sebagai berikut:

1. *Clarifier*

Kebutuhan air dalam suatu pabrik dapat diambil dari sumber air yang ada di sekitar pabrik dengan mengolah terlebih dahulu agar memenuhi syarat untuk digunakan. Pengolahan tersebut dapat meliputi pengolahan secara fisika dan kimia, penambahan *desinfektan* maupun dengan penggunaan *ion exchanger*.

Mula-mula *raw water* diumpankan ke dalam tangki kemudian diaduk dengan putaran tinggi sambil menginjeksikan bahan-bahan kimia, yaitu:

- a. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, yang berfungsi sebagai flokulan.
- b. Na_2CO_3 , yang berfungsi sebagai flokulan.

Air baku dimasukkan ke dalam *clarifier* untuk mengendapkan lumpur dan partikel padat lainnya, dengan menginjeksikan alum

($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$), koagulan acid sebagai pembantu pembentukan flok dan NaOH sebagai pengatur pH. Air baku ini dimasukkan melalui bagian tengah *clarifier* dan diaduk dengan *agitator*. Air bersih keluar dari pinggir *clarifier* secara *overflow*, sedangkan *sludge* (flok) yang terbentuk akan mengendap secara gravitasi dan di *blowdown* secara berkala dalam waktu yang telah ditentukan. Air baku yang mempunyai *turbidity* sekitar 42 ppm diharapkan setelah keluar *clarifier turbidity*nya akan turun menjadi lebih kecil dari 10 ppm.

2. Penyaringan

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

Air bersih ini kemudian didistribusikan ke menara air dan unit reboiler. *Sand filter* akan berkurang kemampuan penyaringannya.

Oleh karena itu perlu diregenerasi secara periodik dengan *back washing*.

4.6.1.3. Kebutuhan Air

1. Kebutuhan Air

Tabel 4.9 Kebutuhan Air Pendingin

Nama Alat	Kode	Jumlah (kg/jam)
<i>Heat Exchanger 03</i>	E-03	3767,3829

<i>Heat Exchanger 04</i>	E-04	2675,0860
<i>Condensor 01</i>	CD-01	15553,7262
<i>Heat Exchanger 05</i>	E-05	1857,1539
<i>Condensor 02</i>	CD-02	147288,6417
Total		171141,9908

Perancangan dibuat over design sebesar 20%, maka kebutuhan air pendingin menjadi : 205370,3889 kg/jam

Tabel 4.10 Kebutuhan Air Untuk *Steam*

Nama Alat	Kode	Jumlah (kg/jam)
<i>Vaporizer 1</i>	VP-01	3063,5896
<i>Vaporizer 2</i>	VP-02	160,3652
<i>Heat Exchanger 1</i>	E-01	3212,6202
<i>Heat Exchanger 2</i>	E-02	1145,2800
<i>Reboiler</i>	RB-01	26277,4138
Total		33859,2687

Perancangan dibuat over design sebesar 20%, maka kebutuhan air pendingin menjadi : 40631,1224 kg/jam

2. Air Untuk Perkantoran dan Rumah Tangga

Dianggap 1 orang membutuhkan air = 4,26 kg/jam. Jumlah karyawan = 165 orang

Tabel 4.11 Kebutuhan Air Untuk Perkantoran dan Rumah Tangga

Nama	Jumlah (kg/jam)
Air Domestik	4036,6607
<i>Service Water</i>	1000,0000
Total	5036,6607

$$\text{Kebutuhan air total} = (205.370,3889 + 40.631,1224 + 5.036,6607) \text{ kg/jam} = 251.038,1720 \text{ kg/jam}$$

4.6.2. Unit Pembangkit *Steam* (*Steam Generation System*)

Unit ini bertujuan untuk mencukupi kebutuhan steam pada proses produksi, yaitu dengan menyediakan ketel uap (*boiler*) dengan spesifikasi:

Kapasitas : 40.631,1224 kg/jam

Jenis : *Water Tube Boiler*

Jumlah : 1

Boiler tersebut dilengkapi dengan sebuah unit *economizer safety valve* sistem dan pengaman-pengaman yang bekerja secara otomatis. Air

dari *water treatment plant* yang akan digunakan sebagai umpan *boiler* terlebih dahulu diatur kadar silika, O₂, Ca dan Mg yang mungkin masih terikut dengan jalan menambahkan bahan - bahan kimia ke dalam *boiler feed water tank*. Selain itu juga perlu diatur pHnya yaitu sekitar 10,5 – 11,5 karena pada pH yang terlalu tinggi korosivitasnya tinggi.

Sebelum masuk ke *boiler*, umpan dimasukkan dahulu ke dalam *economizer*, yaitu alat penukar panas yang memanfaatkan panas dari gas

sisanya pembakaran minyak residu yang keluar dari *boiler*. Di dalam alat ini air dinaikkan temperaturnya hingga 150°C, kemudian diumpankan ke *boiler*.

Di dalam *boiler*, api yang keluar dari alat pembakaran (*burner*) bertugas untuk memanaskan lorong api dan pipa - pipa api. Gas sisa pembakaran ini masuk ke *economizer* sebelum dibuang melalui cerobong asap, sehingga air di dalam *boiler* menyerap panas dari dinding - dinding dan pipa - pipa api maka air menjadi mendidih. Uap air yang terbentuk terkumpul sampai mencapai tekanan 10 bar, baru kemudian dialirkan ke steam *header* untuk didistribusikan ke area-area proses.

4.6.3. Unit Pembangkit Listrik (Power Plant System)

Unit ini bertugas untuk menyediakan kebutuhan listrik yang meliputi listrik untuk proses dan utilitas, listrik penerangan dan AC, listrik untuk laboratorium dan bengkel dan listrik untuk instrumentasi. Total kebutuhan listrik adalah 160,4551 kWh dengan faktor daya 80% maka kebutuhan listrik total sebesar 200,5688 kWh.

Kebutuhan listrik pada pabrik ini dipenuhi oleh 2 sumber, yaitu PLN dan generator. Selain sebagai tenaga cadangan apabila PLN mengalami gangguan, generator juga dimanfaatkan untuk menggerakkan power - power yang dinilai penting antara lain *boiler*, kompresor, pompa.

Spesifikasi generator yang digunakan adalah :

Kapasitas : 250 W

Jenis : AC Generator Diesel

Jumlah : 1 buah

Prinsip kerja dari generator ini adalah solar dan udara yang terbakar secara kompresi akan menghasilkan panas. Panas ini digunakan untuk memutar poros engkol sehingga dapat menghidupkan generator yang mampu menghasilkan tenaga listrik. Listrik ini didistribusikan ke panel yang selanjutnya akan dialirkan ke unit pemakai. Pada operasi sehari – hari digunakan listrik PLN 100%. Tetapi apabila listrik padam, operasinya akan menggunakan tenaga listrik dari generator 100%.

4.6.4. Unit Penyediaan Udara Tekan

Udara tekan diperlukan untuk pemakaian alat *pneumatic control*. Total kebutuhan udara tekan diperkirakan 37,3824 m³/jam.

4.6.5. Unit Penyedia Bahan Bakar

Unit ini bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada generator dan boiler. Bahan bakar yang digunakan untuk generator adalah *Marine Fuel Oil* yang diperoleh dari PT. Pertamina, Cilacap. Sedangkan bahan bakar yang dipakai pada boiler adalah *Marine Fuel Oil* yang juga diperoleh dari PT. Pertamina, Cilacap. Kebutuhan bahan bakar untuk boiler sebesar 2,9386 m³/jam dan untuk generator sebesar 0,0292 m³/jam. Total kebutuhan bahan bakar adalah 2,9678 m³/jam.

4.7. Organisasi Perusahaan

4.7.1. Bentuk Perusahaan

Pabrik Cumene ini direncanakan berbentuk Perseroan Terbatas (PT), yang dirancang dengan kapasitas 30.000 ton/tahun dengan status perusahaan terbuka. Perseroan Terbatas merupakan perusahaan yang modalnya didapatkan dari penjualan saham dimana tiap sekutu mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih dan pemegang saham bertanggung jawab untuk menyetorkan secara penuh apa yang tersebut di dalam tiap saham. Terdapat beberapa alasan terpilihnya bentuk perusahaan ini, diantaranya:

1. Modal yang dengan mudah didapatkan dengan menjualkan saham di pasar modal atau peminjaman dana atau perjanjian tertutup yang dilakukan oleh pihak yang memiliki kepentingan.
2. Sistem manajemen yang efisien dan mudah bergerak di pasar global.
3. Pemegang saham bertanggung jawab secara terbatas dan dapat memilih orang ahli sebagai dewan komisaris dan direktur.
4. Lapangan usaha yang lebih luas karena dapat menarik modal dengan besar.
5. Kelangsungan perusahaan terjamin karena tidak berpengaruh terhadap berhentinya pemegang saham dan seluruh jajarannya.

4.7.2. Struktur Perusahaan

Untuk menjalankan segala aktifitas didalam perusahaan secara efisien dan efektif, diperlukan adanya struktur organisasi. Struktur

organisasi merupakan salah satu unsur yang sangat diperlukan dalam suatu perusahaan. Dengan adanya struktur yang baik maka para atasan dan para karyawan dapat memahami posisi masing-masing. Dengan demikian struktur organisasi suatu perusahaan dapat menggambarkan bagian, posisi, tugas, kedudukan, wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing personil dalam perusahaan tersebut.

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

1. Perumusan tujuan perusahaan dengan jelas.
2. Tujuan organisasi harus dipahami oleh setiap orang dalam organisasi.
3. Tujuan organisasi harus diterima setiap orang dalam organisasi.
4. Adanya kesatuan arah (*unity of direction*).
5. Adanya kesatuan perintah.
6. Pembagian tugas kerja yang jelas.
7. Kesatuan perintah dan tanggung jawab.
8. Sistem pengontrol atas pekerjaan yang telah dilaksanakan.

Selain itu terdapat 3 bentuk struktur organisasi, diantaranya adalah:

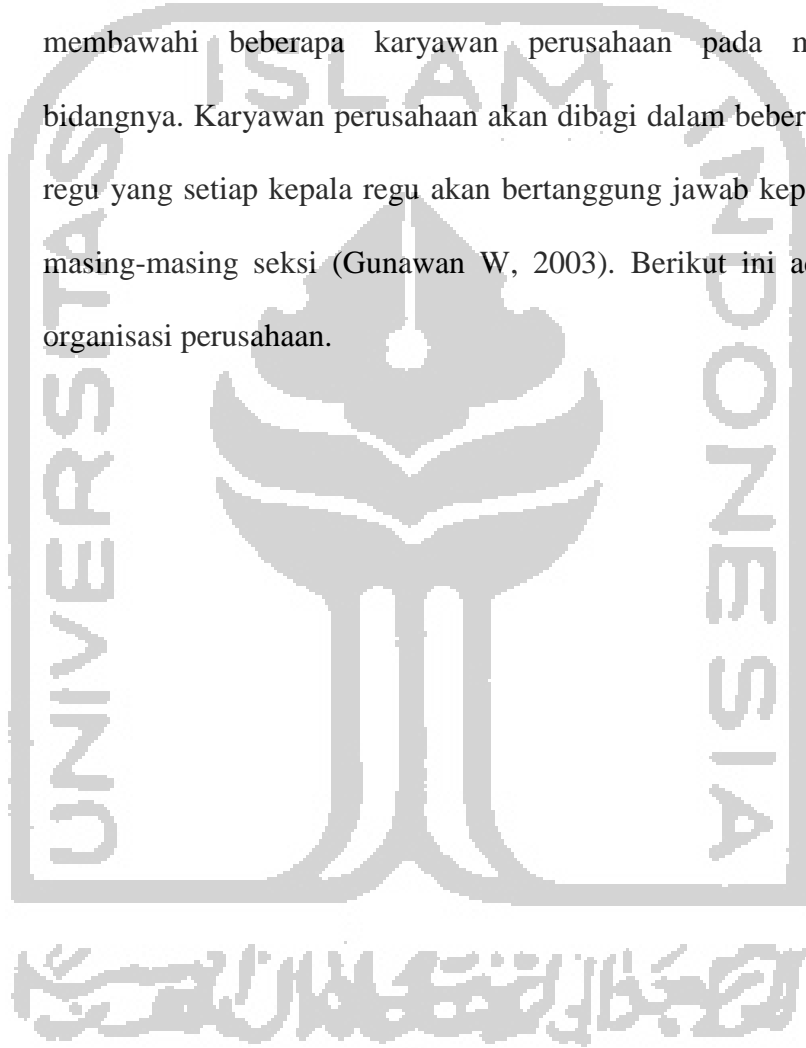
1. *Line system*, yaitu sistem yang digunakan pada perusahaan kecil. Pemegang komando tertinggi berada di pemilik perusahaan dan memberikan perintah langsung kepada bawahan.

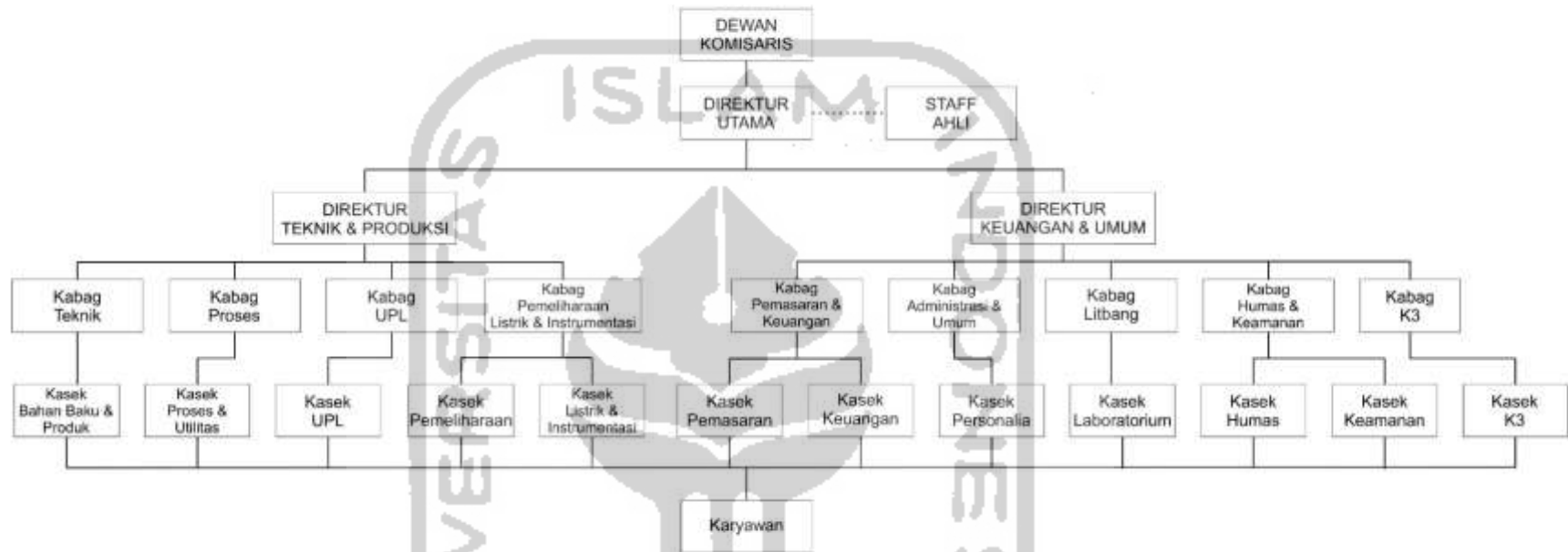
2. *Line and staff system*, yaitu sistem yang digunakan pada sebagian besar perusahaan dimana seorang karyawan hanya bertanggung jawab kepada atasannya saja.
3. *Functional system*, yaitu system yang digunakan pada perusahaan besar dan kompleks dengan menempatkan karyawan sesuai dengan bidang yang dimiliki dan wewenangnya hanya sebatas bidang keahliannya saja.

Dengan berpedoman pada pedoman tersebut maka diperoleh struktur organisasi yang baik yaitu *Line and Staff System*. Pada sistem ini garis kekuasaan lebih sederhana dan praktis. Demikian pula kebaikan dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya akan bertanggung jawab pada seorang atasan saja.

Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staff ahli yang terdiri dari orang-orang yang ahli dibidangnya. Staff ahli akan memberi bantuan pemikiran dan nasehat kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan. Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh Dewan Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh Direktur Utama dibantu oleh Direktur Produksi, Direktur Keuangan dan Umum. Direktur Produksi membawahi bidang teknik dan produksi, sedangkan Direktur Keuangan dan Umum membidangi keuangan, umum dan pemasaran.

Direktur-direktur ini membawahi beberapa kepala bagian yang bertanggung jawab membawahi atas bagian dalam perusahaan, sebagai bagian dari pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Masing-masing kepala bagian membawahi beberapa seksi dan masing-masing seksi akan membawahi beberapa karyawan perusahaan pada masing-masing bidangnya. Karyawan perusahaan akan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang setiap kepala regu akan bertanggung jawab kepada pengawas masing-masing seksi (Gunawan W, 2003). Berikut ini adalah struktur organisasi perusahaan.





Gambar 4.5 Struktur Organisasi

4.7.3. Tugas dan Wewenang

4.7.3.1. Pemegang Saham

Pemegang saham merupakan kumpulan dari beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk pendirian suatu perusahaan. Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) merupakan kekuasaan tertinggi yang dimiliki perusahaan jika berbentuk Perseroan Terbatas. Menurut Widjaja (2003) pemegang saham dalam RUPS memiliki wewenang yaitu:

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

4.7.3.2. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris merupakan orang yang bertanggung jawab kepada pemilik saham sehingga sehari-hari berfungsi sebagai pelaksana tugas. Dimana tugas Dewan Komisaris meliputi:

1. Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijakan umum, alokasi sumber dana, target perusahaan dan pemasaran.
2. Mengawasi dan membantu tugas Direksi.

4.7.3.3. Dewan Direksi

Direksi Utama merupakan pimpinan tertinggi diperusahaan yang bertanggung jawab penuh atas seluruh perusahaan dan juga bertanggung jawab kepada Dewan Komisaris atas kebijakan yang dipilih atau diambil.

Direktur Utama membawahi Direktur Produksi dan Direktur Keuangan dan Umum.

Tugas Direktur Utama adalah :

1. Melaksanakan kebijakan perusahaan dan mempertanggungjawabkan pekerjaannya pada pemegang saham pada akhir jabatannya.
2. Menjaga stabilitas organisasi perusahaan dan membuat kontinuitas hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, konsumen dan karyawan.
3. Mengangkat dan memberhentikan Kepala Bagian dengan persetujuan rapat pemegang saham.
4. Mengkoordinir kerja sama dengan Direktur Teknik dan Produksi dan Direktur Keuangan dan Umum.

Tugas Direktur Teknik dan Produksi adalah :

1. Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dalam bidang produksi, teknik dan pemasaran.
2. Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

Tugas Direktur Keuangan dan Umum adalah :

1. Bertanggung jawab kepada Direktur Utama dalam bidang keuangan dan pelayanan umum.

2. Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya. (Gunawan W, 2003)

4.7.3.4. Staff Ahli

Staff Ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu Direktur dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. Staff ahli bertanggung jawab kepada Direktur Utama sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing. Tugas dan wewenang staff ahli:

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

4.7.3.5. Kepala Bagian

Secara umum tugas kepala bagian adalah mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan garis-garis yang diberikan oleh perusahaan. Kepala bagian dapat pula bertindak sebagai staff direktur bersama-sama staff ahli. Kepala bagian bertanggung jawab kepada Direktur Utama yang terdiri dari:

4.7.3.5.1. Kepala Bagian Teknik

Kepala bagian teknik bertanggung jawab kepada Direktur Teknik dan Produksi. Kepala bagian teknik membawahi seksi Proses dan Utilitas. Tugas dan wewenang kepala bagian teknik sebagai berikut:

1. Menyusun program kerja dan jadwal pemeliharaan mesin, peralatan, dan fasilitas produksi agar proses produksi berjalan lancar.
2. Bertanggung jawab terhadap sarana dan prasarana pendukung kegiatan produksi dan unit utilitas.
3. Mengkoordinir kegiatan perbaikan mesin produksi dan utilitas dalam perusahaan jika terjadi kerusakan.

4.7.3.5.2. Kepala Bagian Produksi

Kepala bagian produksi bertanggung jawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi serta mengkoordinir kepala-kepala seksi yang menjadi bawahannya. Kepala bagian produksi membawahi seksi bahan baku dan produk. Tugas dan wewenang kepala bagian produksi sebagai berikut:

1. Mengatur dan mengawasi semua kegiatan produksi yang berlangsung di perusahaan.
2. Mengkoordinir dan mengarahkan karyawan produksi agar kegiatan produksi dapat berjalan dengan lancar dan efisien.
3. Merealisasikan target produksi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.
4. Menetapkan sistem dan metode produksi dengan melakukan analisa aspek teknis dan ekonomis produk serta fasilitas produksi.
5. Menyusun laporan harian dan laporan berkala mengenai seluruh kegiatan produksi yang berlangsung dalam perusahaan.

4.7.3.5.3. Kepala Bagian UPL

Kepala bagian UPL bertanggung jawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang pengolahan limbah. Kepala bagian UPL membawahi seksi UPL.

Tugas dan wewenang kepala bagian UPL sebagai berikut:

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

4.7.3.5.4. Kepala Bagian Pemeliharaan, Listrik dan Instrumentasi

Kepala bagian Pemeliharaan, Listrik dan Instrumentasi bertanggung jawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang kegiatan pemeliharaan dan fasilitas penunjang kegiatan produksi.

4.7.3.5.5. Kepala Bagian Pemasaran dan Keuangan

Kepala Bagian Keuangan dan Pemasaran bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang keuangan serta pengadaan dan pemasaran hasil produksi. Kepala bagian Keuangan dan Pemasaran membawahi seksi Keuangan dan seksi Pemasaran.

Tugas dari kepala bagian Keuangan adalah:

1. Menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan membuat anggaran keuangan.
2. Mengadakan perhitungan gaji dan insentif karyawan.

Tugas dari kepala bagian Pemasaran adalah:

1. Menetapkan strategi-strategi pemasaran yang efektif dan efisien.
2. Merencanakan serta melaksanakan strategi dan teknik pemasaran produk baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek.
3. Mengelola seluruh kegiatan pemasaran produk sampai ke tangan konsumen.
4. Melakukan analisis pasar dan pesaing perusahaan.

4.7.3.5.6. Kepala Bagian Administrasi dan Umum

Kepala Bagian Administrasi dan Umum bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang administrasi dan personalia. Kepala bagian Administrasi dan Umum membawahi seksi personalia.

Tugas dari kepala bagian administrasi dan umum adalah:

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. Mengusahakan disiplin kerja yang tinggi dalam menciptakan kondisi kerja yang dinamis.
3. Melaksanakan hal-hal yang berhubungan dengan kesejahteraan karyawan.

4.7.3.5.7. Kepala Bagian Litbang

Kepala Bagian Litbang bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang kegiatan yang berhubungan

dengan penelitian, pengembangan perusahaan, dan pengawasan mutu.

Kepala Bagian Litbang membawahi seksi Laboratorium.

Tugas dari kepala bagian Litbang adalah:

1. Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan produk.
2. Memberikan rekomendasi terhadap tindakan koreksi proses yang berjalan.

4.7.3.5.8. Kepala Bagian Humas dan Keamanan

Kepala Bagian Humas dan Keamanan bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang hubungan masyarakat dan keamanan. Kepala Bagian Humas dan Keamanan membawahi seksi Humas dan seksi Keamanan.

Tugas dari kepala bagian Humas dan Keamanan adalah:

1. Mengatur hubungan perusahaan dengan masyarakat di luar lingkungan perusahaan.
2. Menjalin relasi atau kerja sama dengan instansi lain.
3. Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas yang ada di perusahaan.
4. Mengawasi keluar masuknya orang-orang, baik karyawan maupun yang bukan dari lingkungan perusahaan.
5. Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan.

4.7.3.5.9. Kepala Bagian K3

Kepala Bagian K3 bertanggung jawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang kesehatan, keselamatan kerja.

Tugas dari kepala bagian K3 adalah:

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

4.7.3.6. Kepala Seksi

Kepala Seksi adalah pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh para Kepala Bagian masing-masing. Setiap Kepala Seksi bertanggung jawab terhadap Kepala Bagian masing-masing sesuai dengan seksinya.

4.7.3.7. Status Karyawan

Pabrik direncanakan beroperasi selama 330 hari dalam satu tahun dan proses produksi berlangsung 24 jam per hari. Sisa hari yang bukan hari libur digunakan untuk perbaikan dan perawatan (*shutdown* pabrik). Sedangkan pembagian jam kerja karyawan digolongkan dalam dua golongan, yaitu:

1. Karyawan *nonshift*/harian adalah para karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. Yang termasuk karyawan harian adalah Direktur, Staff Ahli, Kepala Bagian, Kepala Seksi serta bawahan yang ada di kantor. Karyawan harian dalam satu minggu akan bekerja selama 5 hari dengan pembagian jam kerja sebagai berikut:

Senin – Kamis : 07.00 – 17.00 (istirahat 12.00 – 13.00)

Jumat : 07.00 – 16.00 (istirahat 11.00 – 13.00)

2. Karyawan *Shift* adalah karyawan yang secara langsung menangani proses produksi atau mengatur bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Yang termasuk karyawan *shift* antara lain: bagian produksi, bagian teknik, dan bagian keamanan. Para karyawan *shift* akan bekerja bergantian sehari semalam, dengan pengaturan sebagai berikut:

a) Shift operasi:

1. Shift pagi : 07.00 – 15.00

2. Shift sore : 15.00 – 23.00

3. Shift malam : 23.00 – 07.00

b) Shift keamanan:

1. Shift pagi : 06.00 – 14.00

2. Shift sore : 14.00 – 22.00

3. Shift malam : 22.00 – 06.00

Untuk karyawan *shift* ini dibagi dalam 4 regu (A, B, C, D) dimana 4 regu bekerja dan 1 regu istirahat dan dikenakan secara bergantian. Tiap regu akan mendapat giliran 3 hari kerja dan 1 hari libur tiap-tiap shift dan masuk lagi untuk *shift* berikutnya. Jadwal pembagian kerja *shift* selama 15 hari tersaji dalam Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Jadwal pembagian kerja *shift* selama 15 hari

Grup	A	B	C	D
Hari				
1	Shift 1	-	Shift 2	Shift 3
2	Shift 1	Shift 2	-	Shift 3
3	Shift 1	Shift 2	Shift 3	-
4	-	Shift 2	Shift 3	Shift 1
5	Shift 2	-	Shift 3	Shift 1
6	Shift 2	Shift 3	-	Shift 1
7	Shift 2	Shift 3	Shift 1	-
8	-	Shift 3	Shift 1	Shift 2
9	Shift 3	-	Shift 1	Shift 2
10	Shift 3	Shift 1	-	Shift 2
11	Shift 3	Shift 1	Shift 2	-
12	-	Shift 1	Shift 2	Shift 3
13	Shift 1	-	Shift 2	Shift 3

14	Shift 1	Shift 2	-	Shift 3
15	Shift 1	Shift 2	Shift 3	-

4.7.4. Ketenagakerjaan

Menurut statusnya, karyawan dibagi menjadi 3 golongan sebagai berikut:

1. Karyawan tetap Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan Surat Keputusan (SK) direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian dan masa kerja.
2. Karyawan Kontrak Yaitu Karyawan yang diangkat dan diberhentikan direksi dengan surat kontrak kerja sama.
3. Karyawan Borongan Yaitu karyawan yang digunakan oleh pabrik bila diperlukan saja. Karyawan ini menerima upah borongan untuk suatu perusahaan.

4.7.5. Fasilitas Karyawan

Kesejahteraan atau fasilitas yang diberikan oleh perusahaan pada karyawan antara lain:

1. Tunjangan
 - a) Tunjangan jabatan yang diberikan berdasarkan jabatan yang dipegang karyawan.
 - b) Tunjangan lembur yang diberikan kepada karyawan yang bekerja diluar jam kerja berdasarkan jumlah jam kerja.

c) Tunjangan lain yang besarnya ditentukan berdasarkan undang-undang yang berlaku.

2. Cuti

a) Cuti tahunan diberikan kepada setiap karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun.

b) Cuti sakit diberikan pada karyawan yang menderita sakit berdasarkan keterangan Dokter.

c) Cuti hamil bagi karyawan wanita.

d) Pakaian kerja, diberikan pada setiap karyawan sejumlah 1 pasang untuk setiap tahunnya.

3. Pengobatan

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

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

4. Kantin perusahaan menyediakan pelayanan makan siang bagi karyawan yang berada di lokasi pabrik.

5. Transportasi perusahaan menyediakan sarana transportasi untuk antar jemput karyawan.

6. Asuransi perusahaan menjamin seluruh karyawan dengan mengasuransikan ke perusahaan asuransi setempat.

7. Tempat ibadah, perusahaan memberikan fasilitas tempat ibadah berupa masjid yang dipergunakan karyawan untuk beribadah.

4.7.6. Golongan dan Jabatan Karyawan

Jumlah karyawan harus ditentukan dengan tepat, sehingga semua pekerjaan dapat diselenggarakan dengan baik dan efektif. Berdasarkan peraturan Pemerintah No 78 Tahun 2015 tentang upah minimum kota Cilegon tahun 2019 sebesar Rp 3.622.214,- . Berikut ini adalah penggolongan jabatan dan gaji sesuai tabel 4.13

Tabel 4.13 Jabatan dan Gaji

No	Jabatan	Jumlah	Gaji/ bulan	Total Gaji
1	Direktur Utama	1	Rp. 40.000.000,-	Rp. 40.000.000,-
2	Direktur Teknik dan Produksi	1	Rp. 30.000.000,-	Rp. 30.000.000,-
3	Direktur Keuangan dan Umum	1	Rp. 30.000.000,-	Rp. 30.000.000,-
4	Ka. Bag. Teknik	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
5	Ka. Bag. Produksi	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
6	Ka. Bag. UPL	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-

7	Ka. Bag. Pemasaran dan Keuangan	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
8	Ka. Bag. Administrasi dan Umum	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
9	Ka. Bag. Litbang	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
10	Ka. Bag. Humas dan Keamanan	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
11	Ka. Bag. K3	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
12	Ka. Bag. Pemeliharaan, Listrik, Instrumentasi	1	Rp. 20.000.000,-	Rp. 20.000.000,-
13	Ka. Sek. UPL	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
14	Ka. Sek. Proses & utilitas	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
15	Ka. Sek. Bahan Baku dan Produk	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
16	Ka. Sek. Pemeliharaan	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
17	Ka. Sek. Listrik dan Instrumentasi	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-

18	Ka. Sek. Laboratorium	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
19	Ka. Sek. Keuangan	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
20	Ka. Sek. Pemasaran	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
21	Ka. Sek. Personalia	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
22	Ka. Sek. Humas	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
23	Ka. Sek. Keamanan	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
24	Ka. Sek. K3	1	Rp. 15.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
25	Karyawan Personalia	7	Rp. 8.000.000,-	Rp. 56.000.000,-
26	Karyawan Humas	7	Rp. 8.000.000,-	Rp. 56.000.000,-
27	Karyawan Litbang	5	Rp. 8.000.000,-	Rp. 40.000.000,-
28	Karyawan Pembelian	6	Rp. 8.000.000,-	Rp. 48.000.000,-
29	Karyawan Pemasaran	6	Rp. 8.000.000,-	Rp. 48.000.000,-
30	Karyawan Administrasi	8	Rp. 8.000.000,-	Rp. 64.000.000,-
31	Karyawan Proses	8	Rp. 8.000.000,-	Rp. 64.000.000,-

32	Karyawan Laboratorium	5	Rp. 8.000.000,-	Rp. 40.000.000,-
33	Karyawan Pemeliharaan	8	Rp. 8.000.000,-	Rp. 64.000.000,-
34	Karyawan Utilitas	6	Rp. 8.000.000,-	Rp. 48.000.000,-
35	Karyawan K3	6	Rp. 8.000.000,-	Rp. 48.000.000,-
36	Operator proses	24	Rp. 8.000.000,-	Rp. 168.000.000
37	Operator utilitas	12	Rp. 8.000.000,-	Rp. 80.000.000,-
38	Karyawan Keamanan	8	Rp. 4.500.000,-	Rp. 32.000.000,-
39	Sekretaris	3	Rp. 5.500.000,-	Rp. 36.000.000,-
40	Dokter	2	Rp. 12.500.000,-	Rp. 25.000.000,-
41	Perawat	3	Rp. 5.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
42	Paramedis (apoteker dan asisten apoteker)	3	Rp. 5.000.000,-	Rp. 15.000.000,-
43	Supir	4	Rp. 4.800.000,-	Rp. 19.000.000,-
44	Cleaning Service	10	Rp. 4.500.000,-	Rp. 45.000.000,-
	Total	160	Rp 605.800.000,-	Rp1.455.700.000,

4.8. Evaluasi Ekonomi

Analisa ekonomi berfungsi untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan dari segi ekonomi atau tidak dan layak atau tidak layak jika didirikan. Bagian terpenting dari prarancangan ini adalah estimasi harga

dari alat-alat, karena harga digunakan sebagai dasar untuk estimasi analisis ekonomi, dimana analisis ekonomi dipakai untuk mendapatkan perkiraan atau estimasi tentang kelayakan investasi modal dalam kegiatan produksi suatu pabrik dengan meninjau kebutuhan modal investasi, besarnya laba yang akan diperoleh, lamanya modal investasi dapat dikembalikan dalam titik impas. Perhitungan evaluasi ekonomi meliputi:

1. Modal (*Capital Investment*)
 - a) Modal tetap (*Fixed Capital Investment*)
 - b) Modal kerja (*Working Capital Investment*)
2. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*)
 - a) Biaya produksi langsung (*Direct Manufacturing Cost*)
 - b) Biaya produksi tak langsung (*Indirect Manufacturing Cost*)
 - c) Biaya tetap (*Fixed Manufacturing Cost*)
3. Pengeluaran Umum (*General Cost*)
4. Analisa Kelayakan Ekonomi
 - a) *Percent Return on investment* (ROI)
 - b) *Pay out time* (POT)
 - c) *Break event point* (BEP)
 - d) *Shut down point* (SDP)
 - e) *Discounted cash flow* (DCF)

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial didirikan

atau tidak maka dilakukan analisis kelayakan. Beberapa analisis untuk menyatakan kelayakan:

1. *Percent Return on Investment* (ROI) merupakan perkiraan laju keuntungan tiap tahun yang dapat mengembalikan modal yang diinvestasikan.
2. *Pay Out Time* (POT) adalah jumlah tahun yang telah berselang sebelum didapatkan sesuatu penerimaan melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *capital investment* dengan profit sebelum dikurangi depresiasi.
3. *Break Even Point* (BEP) adalah titik impas dimana tidak mempunyai suatu keuntungan/kerugian.
4. *Shut Down Point* (SDP) adalah suatu titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi dihentikan. Penyebabnya antara lain *Variable Cost* yang terlalu tinggi, atau bisa juga karena keputusan manajemen akibat tidak ekonomisnya suatu aktivitas produksi (tidak menghasilkan keuntungan).
5. *Discounted Cash Flow* merupakan Analisa kelayakan ekonomi yang memperkirakan keuntungan yang diperoleh setiap tahun didasarkan pada jumlah investasi yang tidak kembali pada setiap tahun selama umur ekonomi. *Rated of return based on discounted cash flow* adalah laju bunga maksimal di mana suatu pabrik atau proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.

4.8.1. Harga Alat

Harga peralatan proses selalu mengalami perubahan setiap tahun tergantung pada kondisi ekonomi yang ada. Untuk mengetahui harga

peralatan yang ada sekarang, dapat ditaksir dari harga tahun sebelumnya dikalikan rasio indeks harga. Diasumsikan kenaikan harga setiap tahun adalah linear, sehingga dapat ditentukan indeks nilai pada tahun tertentu sesuai Tabel 4.14

Tabel 4.14 Index Nilai Setiap Tahun

No.	(Xi)	Index (Yi)	XY	X ²
1	1987	324,000	643788,0000	3948169,0000
2	1988	343,000	681884,0000	3952144,0000
3	1989	355,000	706095,0000	3956121,0000
4	1990	361,300	719348,3000	3964081,0000
5	1991	361,300	719348,3000	3964081,0000
6	1992	358,200	713534,4000	3968064,0000
7	1993	359,200	715885,6000	3972049,0000
8	1994	368,100	733991,4000	3976036,0000
9	1995	381,100	760294,5000	3980025,0000
10	1996	381,700	761873,2000	3984016,0000
11	1997	386,500	771840,5000	3988009,0000
12	1998	389,500	778221,0000	3992004,0000
13	1999	390,600	780809,4000	3996001,0000
14	2000	394,100	788200,0000	4000000,0000
15	2001	394,300	788994,3000	4004001,0000
16	2002	395,600	791991,2000	4008004,0000

17	2003	402,000	805206,0000	4012009,0000
18	2004	444,200	890176,8000	4016016,0000
19	2005	468,200	938741,0000	4020025,0000
20	2006	499,600	1002197,6000	4024036,0000
21	2007	525,400	1054477,8000	4028049,0000
22	2008	575,400	1155403,2000	4032064,0000
23	2009	521,900	1048497,1000	4036081,0000
24	2010	550,800	1107108,0000	4040100,0000
25	2011	585,700	1177842,7000	4044121,0000
26	2012	584,600	1176215,2000	4048144,0000
27	2013	567,300	1141974,9000	4052169,0000
28	2014	576,100	1160265,4000	4056196,0000
29	2015	556,800	1121952,0000	4060225,0000
30	58029	12796,2	25625248,5	116118059

Dengan asumsi kenaikan indeks linear, maka didapatkan persamaan

berikut:

$$y = 9.88x + (-19324.59)y$$

Dengan :

y = indeks harga

x = tahun pembelian

Dari persamaan di atas di dapat harga indeks pada tahun 2023 adalah 658,5638. Untuk memperkirakan harga alat, terdapat dua persamaan pendekatan yang dapat digunakan. Harga alat pada tahun pabrik didirikan dapat ditentukan berdasarkan harga pada tahun referensi dikalikan dengan rasio index harga. (Aries and Newton, 1955)

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

Dimana:

E_x : Harga alat pada tahun x

E_y : Harga alat pada tahun y

N_x : Index harga pada tahun x

N_y : Index harga pada tahun y

Apabila suatu alat dengan kapasitas tertentu ternyata tidak ada spesifikasi di referensi, maka harga alat dapat diperkirakan dengan persamaan: (Peters et al., 2003)

$$E_b = E_a \left(\frac{C_b}{C_a} \right)^{0,6}$$

Dimana:

E_a : Harga alat a

E_b : Harga alat b

C_a : Kapasitas alat a

C_b : Kapasitas alat b

Harga eksponen tergantung dari jenis alat yang akan dicari harganya. Harga eksponen untuk berbagai macam jenis alat dapat dilihat pada *Peter & Timmerhaus, "Plant Design And Economic for Chemical Engineering", 3th edition*. Untuk alat yang tidak diketahui harga eksponennya maka diambil harga x sebesar 1,183.

Tabel 4.15 Harga Alat Proses

Nama Alat	Harga 2014 (\$)	Harga 2023 (\$)	jumlah	Harga Alat (\$)
Tangki Propylene	\$ 52.300,00	\$ 61.858,64	2	\$ 123.717,27
Tangki Benzene	\$ 127.900,00	\$ 151.275,71	1	\$ 151.275,71
Tangki Cumene	\$ 166.500,00	\$ 196.930,46	1	\$ 196.930,46
Vaporizer-01	\$ 86.100,00	\$ 101.836,11	1	\$ 101.836,11
Vaporizer-02	\$ 79.800,00	\$ 94.384,69	1	\$ 94.384,69
Kompresor-01	\$ 10.500,00	\$ 12.419,04	1	\$ 12.419,04
Heat Exchanger- 01	\$ 25.300,00	\$ 29.923,97	1	\$ 29.923,97
Heat Exchanger- 02	\$ 19.800,00	\$ 23.418,76	1	\$ 23.418,76

Reaktor Fixed Bed	\$ 581.500,00	\$ 687.778,15	1	\$ 687.778,15
Expansion Valve	\$ 3.000,00	\$ 3.548,30	1	\$ 3.548,30
Condenser-01	\$ 39.200,00	\$ 46.364,41	1	\$ 46.364,41
Separator	\$ 7.000,00	\$ 8.279,36	1	\$ 8.279,36
Heat Exchanger-03	\$ 17.500,00	\$ 20.698,40	1	\$ 20.698,40
Heat Exchanger-04	\$ 25.400,00	\$ 30.042,24	1	\$ 30.042,24
Heat Exchanger-05	\$ 49.900,00	\$ 59.020,00	1	\$ 59.020,00
Menara Distilasi	\$ 20.000,00	\$ 23.655,31	1	\$ 23.655,31
Condenser-02	\$ 42.900,00	\$ 50.740,64	1	\$ 50.740,64
Reboiler-01	\$ 21.100,00	\$ 24.956,35	1	\$ 24.956,35
Tangki Accumulator	\$ 300,00	\$ 354,83	1	\$ 354,83
Pompa-01	\$ 30.500,00	\$ 36.074,35	1	\$ 36.074,35
Pompa-02	\$ 34.100,00	\$ 40.332,30	1	\$ 40.332,30
Pompa-03	\$ 34.100,00	\$ 40.332,30	1	\$ 40.332,30
Pompa-04	\$ 34.100,00	\$ 40.332,30	1	\$ 40.332,30
Pompa-05	\$ 34.100,00	\$ 40.332,30	1	\$ 40.332,30
Pompa-06	\$ 30.500,00	\$ 36.074,35	1	\$ 36.074,35

Total = \$ 1.922.821,91

= Rp 27.163.705.098,25

Tabel 4.16 Harga Alat Utilitas

Nama Alat	Kode Alat	Jumlah	Harga Total (\$)
Pompa-01	PU-01	2	\$ 43.439,38
Pompa-02	PU-02	2	\$ 43.439,38
Pompa-03	PU-03	2	\$ 43.439,38
Pompa-04	PU-04	2	\$ 43.439,38
Pompa-05	PU-05	2	\$ 43.439,38
Pompa-06	PU-06	2	\$ 43.439,38
Pompa-07	PU-07	2	\$ 41.381,72
Pompa-08	PU-08	2	\$ 41.381,72
Pompa-09	PU-09	2	\$ 41.381,72
Pompa-10	PU-10	2	\$ 34.751,50
Pompa-11	PU-11	2	\$ 34.751,50
Pompa-12	PU-12	2	\$ 34.751,50
Pompa-13	PU-13	2	\$ 30.864,82
Pompa-14	PU-14	2	\$ 30.864,82
Pompa-15	PU-15	2	\$ 41.381,72
Pompa-16	PU-16	2	\$ 26.292,26
Pompa-17	PU-17	2	\$ 41.381,72

Pompa-18	PU-18	2	\$ 26.292,26
Pompa-19	PU-19	2	\$ 41.381,72
Pompa-20	PU-20	2	\$ 21.948,32
Pompa-21	PU-21	2	\$ 41.381,72
Bak Sedimentasi	BS	1	\$ 1.486,08
Bak Penggumpal	BP	1	\$ 1.486,08
Bak Air Pendingin	BAP	1	\$ 1.714,71
Tangki Alum	TP-01	1	\$ 7.932,26
Tangki Klorin	TP-02	1	\$ 8.573,56
Tangki Asam Sulfat	TP-03	1	\$ 1.486,08
Tangki Natrium Hidroksida	TP-04	1	\$ 1.486,08
Tangki Hydrazine	TP-05	1	\$ 1.486,08
Tangki Air Filter	TP-06	1	\$ 69.617,32
Tangki Air Bersih	TP-07	1	\$ 95.891,29
Tangki Penampung Sementara Air Proses	TP-08	1	\$ 28.970,64
Tangki Umpan Boiler	TP-09	1	\$ 95.891,29
Clarifier	CLU	1	\$ 90.794,02
Sand Filter	SFU	1	\$ 48.278,30
Kation Exchanger	KEU	1	\$ 66.501,12
Anion Exchanger	AEU	1	\$ 66.501,12

Deaerator	DAU	1	\$ 24.278,04
Cooling Tower	CTU	1	\$ 38,93
Generator	GU	1	\$ 194.672,43
Tangki Bahan Bakar generator	TP-10	1	\$ 62.872,78
Tangki Bahan Bakar boiler	TP-11	1	\$ 28.970,64

Total = \$ 1.689.754,17

= Rp 23.871.157.176,57

4.8.2. Dasar Perhitungan

Dasar perhitungan yang digunakan dalam analisis ekonomi adalah:

1. Kapasitas produksi : 30.000 ton / tahun
2. Satu tahun operasi : 330 hari
3. Pabrik didirikan tahun: 2023
4. Nilai kurs dollar : 1\$ = Rp 14.127,00 (4 Oktober 2019)
5. Umur alat : 10 tahun

4.8.3. Perhitungan Biaya

4.8.3.1. Modal (Capital Investment)

1. *Fixed Capital Investment*

Fixed Capital Investment adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas-fasilitas pabrik. Setelah melakukan perhitungan rencana maka pabrik Asam Asetat ini memerlukan rencana *physical*

plant cost, direct plant cost, fixed capital instrument seperti pada

Tabel 4.17 sampai Tabel 4.19

Tabel 4.17 *Physical Plant Cost*

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Purchased Equipment cost	Rp 51.034.862.274,81	\$ 3.612.576
2	Delivered Equipment Cost	Rp 12.758.715.568,70	\$ 903.144
3	Instalasi cost	Rp 8.626.838.902,95	\$ 610.663
4	Pemipaan	Rp 12.129.666.727,42	\$ 858.616
5	Instrumentasi	Rp 12.813.305.205,84	\$ 907.008
6	Insulasi	Rp 2.001.827.751,48	\$ 141.702
7	Listrik	Rp 5.103.486.227,48	\$ 361.258
8	Bangunan	Rp 216.000.000.000,00	\$ 15.289.870
9	Land & Yard Improvement	Rp 267.000.000.000,00	\$ 18.899.979
	Total	Rp 587.468.702.658,69	\$ 41.584.816

Tabel 4.18 Direct Plant Cost

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Engineering and Construction	Rp 117.493.740.532	\$ 8.316.963
2	Physical Plant Cost	Rp 704.962.443.190	\$ 49.901.780
	Total DPC	Rp 822.456.183.722	\$ 58.218.743

Tabel 4.19 Fixed Capital Investment

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Direct Plant Cost	Rp 704.962.443.190	\$ 49.901.780
2	Contractor's fee	Rp 28.198.497.728	\$ 1.996.071
3	Contingency	Rp 70.496.244.319	\$ 4.990.178
	Total FCI	Rp 803.657.185.237	\$ 56.888.029

2. Working Capital Investment

Working Capital Investment adalah biaya yang diperlukan untuk menjalankan usaha atau modal untuk menjalankan operasi dari suatu pabrik selama waktu tertentu seperti pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Working Capital Investment

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Raw Material Inventory	Rp 3.742.595.537	\$ 264.925
2	Inproses Inventory	Rp 715.413.283	\$ 50.642

3	Product Inventory	Rp 10.015.785.964	\$ 708.982
4	Extended Credit	Rp 17.979.818.181,82	\$ 1.272.727
5	Available Cash	Rp 42.924.796.990	\$ 3.038.493
	Total Working Capital (WC)	Rp 75.378.409.956	\$ 5.335.769

4.8.3.2. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*)

Manufacturing cost merupakan jumlah *direct*, *indirect* dan *fixed manufacturing cost*, yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

1. *Direct Manufacturing Cost* (DMC)

Direct Manufacturing Cost adalah pengeluaran langsung dalam pembuatan suatu produk.

Tabel 4.21 Direct Manufacturing Cost (DMC)

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Raw Material	Rp 176.436.646.752	\$ 12.489.322
2	Labor	Rp 26.300.400.000	\$ 1.861.712
3	Supervision	Rp 6.575.100.000	\$ 465.428
4	Maintenance	Rp 32.146.287.409	\$ 2.275.521
5	Plant Supplies	Rp 4.821.943.111	\$ 341.328
6	Royalty and Patents	Rp 42.381.000.000	\$ 3.000.000
7	Utilities	Rp 24.966.227.384	\$ 1.767.270
	Total (DMC)	Rp 313.627.604.656	\$ 22.200.581

2. Indirect Manufacturing Cost (IMC)

Indirect Manufacturing Cost adalah pengeluaran tidak langsung akibat dari pembuatan suatu produk.

Tabel 4.22 Indirect Manufacturing Cost (IMC)

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Payroll Overhead	Rp 3.945.060.000	\$ 279.257
2	Laboratory	Rp 2.630.040.000	\$ 186.171
3	Plant Overhead	Rp 13.150.200.000	\$ 930.856
4	Packaging and Shipping	Rp 42.381.000.000	\$ 3.000.000
	Total (IMC)	Rp 62.106.300.000	\$ 4.396.284

3. Fixed Manufacturing Cost (FMC)

Fixed Manufacturing Cost adalah pengeluaran tetap yang tidak bergantung waktu dan tingkat produksi.

Tabel 4.23 Fixed Manufacturing Cost (FMC)

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Depreciation	Rp 80.365.718.524	\$ 5.688.803
2	Propertu taxes	Rp 8.036.571.852	\$ 568.880
3	Insurance	Rp 8.036.571.852	\$ 568.880
	Total (FMC)	Rp 96.438.862.228	\$ 6.826.563

Tabel 4.24 *Manufacturing Cost (MC)*

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Direct Manufacturing Cost (DMC)	Rp 313.627.604.656	\$ 22.200.581
2	Indirect Manufacturing Cost (IMC)	Rp 62.106.300.000	\$ 4.396.284
3	Fixed Manufacturing Cost (FMC)	Rp 96.438.862.228	\$ 6.826.563
	Total (MC)	Rp 472.172.766.885	\$ 33.423.428

4. Pengeluaran Umum (*General Expense*)

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

Tabel 4.25 Pengeluaran Umum (*General Expense*)

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Administration	Rp 28.330.366.013	\$ 2.005.406
2	Sales Expense	Rp 70.825.915.033	\$ 5.013.514
3	Research	Rp 37.773.821.351	\$ 2.673.874
4	Finance	Rp 35.161.423.808	\$ 2.488.952
	Total General Expenses(GE)	Rp 172.091.526.204	\$ 12.181.746

Tabel 4.26 *Total Production Cost*

Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
Manufacturing Cost (MC)	Rp 472.172.766.884,684	\$ 33.423.428
General Expenses(GE)	Rp 172.091.526.204,277	\$ 12.181.746
Total Production Cost (TPC)	Rp 644.264.293.088,961	\$ 45.605.174

4.8.4. Analisa Keuntungan

1. Keuntungan Sebelum Pajak

Total Penjualan = Rp 847.620.000.000,00

Total Biaya Produksi = Rp 644.264.293.088,96

Keuntungan = Total penjualan – Total Biaya Produksi

= Rp 203.355.706.911

2. Keuntungan Setelah Pajak

Pajak = 48,5% x Rp 203.355.706.911

= Rp 98.627.517.851,85

Keuntungan = Keuntungan Sebelum Pajak – Pajak

= Rp 104.728.189.059,19

4.8.5. Analisa Kelayakan

4.8.5.1. Return on Investment (ROI)

Return on investment adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang telah dikeluarkan.

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

1. ROI sebelum pajak (ROI_b)

Syarat ROI sebelum pajak untuk pabrik kimia dengan resiko rendah minimum adalah 11% (Aries dan Newton, 1955).

$$ROI_b = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Fixed Capital}} \times 100\% = 32,7\%$$

2. ROI setelah Pajak (ROI_a)

$$ROI_a = \frac{\text{Keuntungan}}{\text{Fixed Capital}} \times 100\% = 22,86\%$$

4.8.5.2. *Pay Out Time* (POT)

Pay out time adalah lama waktu pengembalian modal yang berdasarkan keuntungan yang dicapai. Menurut Aries dan Newton (1955) syarat POT sebelum pajak untuk pabrik kimia dengan resiko tinggi maksimal adalah 5 tahun.

$$POT_b = \frac{\text{Fixed Capital Invesment}}{(\text{Keuntungan Tahunan} + \text{Depresiasi})} = 3,06 \text{ tahun}$$

$$POT_a = \frac{\text{Fixed Capital Invesment}}{(\text{Keuntungan Tahunan} + \text{Depresiasi})} = 4,37 \text{ tahun}$$

4.8.5.3. *Break Event Point* (BEP)

Break even point adalah titik yang menunjukkan pada suatu tingkat dimana biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan *break even point* kita dapat menentukan tingkat harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan berapa harga perunit yang dijual agar mendapatkan keuntungan. Nilai BEP pabrik kimia pada umumnya adalah 40-60%.

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

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

Dimana:

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

Tabel 4.27 *Annual Fixed Manufacturing Cost (Fa)*

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Depreciation	Rp 80.365.718.524	\$ 5.688.803
2	Propertu taxes	Rp 8.036.571.852	\$ 568.880
3	Insurance	Rp 8.036.571.852	\$ 568.880
	Total Fa	Rp 96.438.862.228	\$ 6.826.563

Tabel 4.28 *Annual Regulated Expenses (Ra)*

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Gaji Karyawan	Rp 26.300.400.000	\$ 1.861.712
2	Payroll Overhead	Rp 3.945.060.000	\$ 279.257
3	Supervision	Rp 6.575.100.000	\$ 465.428

4	Plant Overhead	Rp 13.150.200.000	\$ 930.856
5	Laboratorium	Rp 2.630.040.000	\$ 186.171
6	General Expense	Rp 172.091.526.204	\$ 12.181.746
7	Maintenance	Rp 32.146.287.409	\$ 2.275.521
8	Plant Supplies	Rp 4.821.943.111	\$ 341.328
	Total Ra	Rp 261.660.556.725	\$ 18.522.019

Tabel 4.29 Annual Variable Value (Va)

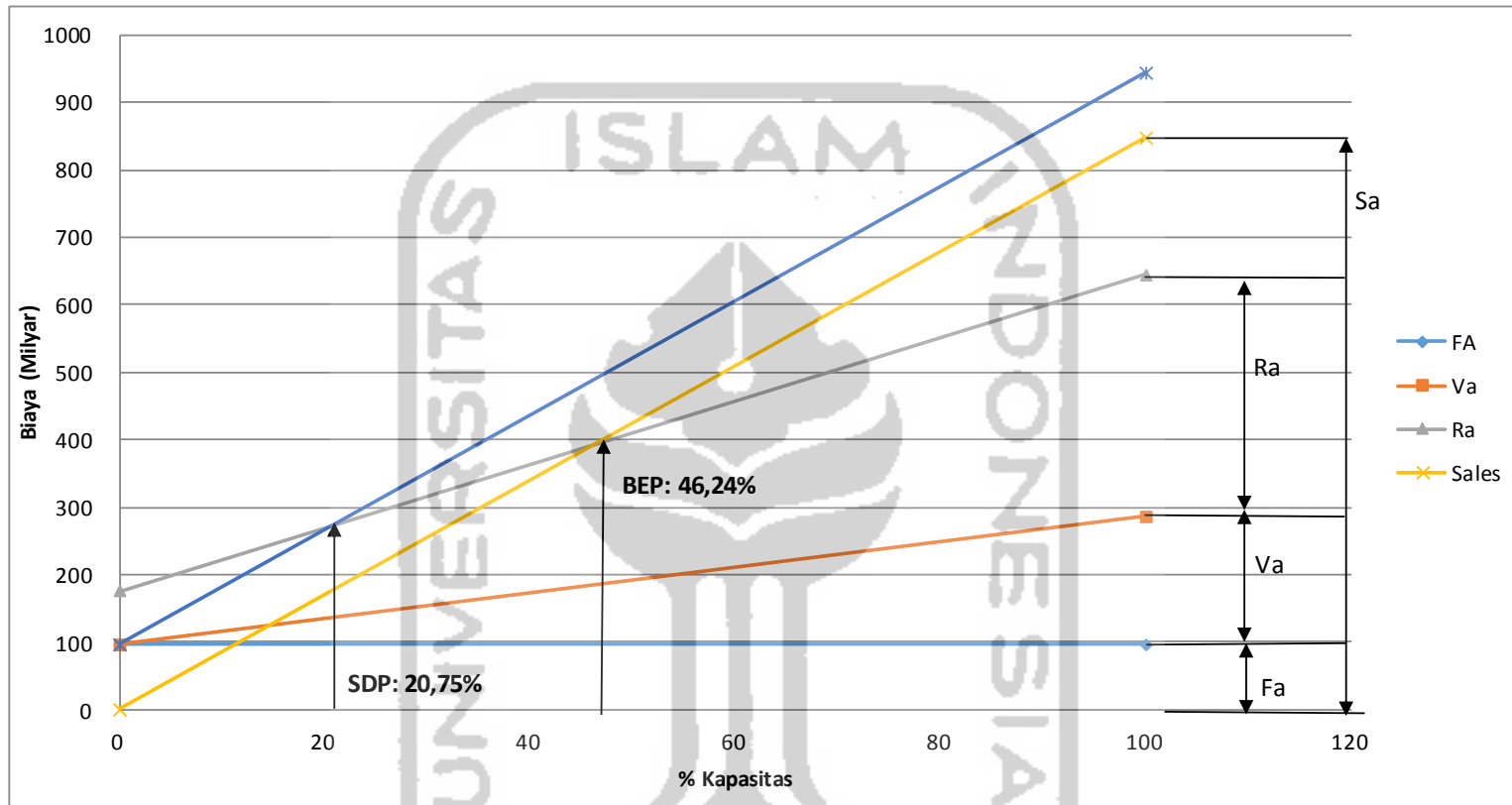
No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Raw Material	Rp 176.436.646.752	\$ 12.489.322
2	Packaging and Shipping	Rp 42.381.000.000	\$ 3.000.000
3	Utilities	Rp 24.966.227.384	\$ 1.767.270
4	Royalty & Patent	Rp 42.381.000.000	\$ 3.000.000
	Total Va	Rp 286.164.874.135	\$ 20.256.592

Tabel 4.30 Annual Sales Value (Sa)

No	Jenis	Biaya (Rp)	Biaya (\$)
1	Annual Sales Value	Rp 847.620.000.000	\$ 60.000.000,00
	Total Sa	Rp 847.620.000.000	\$ 60.000.000,00

Sesuai dengan tabel 4.27 – 4.30 maka diperoleh BEP sebesar :

$$BEP = \left(\frac{(Fa + 0,3 Ra)}{(Sa - Va - 0,7 Ra)} \right) \times 100\% = 46,24\%$$



Gambar 4.6 Grafik

4.8.5.4. *Shut Down Point (SDP)*

Shut Down Point dapat dinyatakan dalam beberapa pengertian, yaitu:

1. Suatu titik atau saat penentuan suatu aktivitas produksi dihentikan. Penyebabnya antara lain *Variable Cost* yang terlalu tinggi, atau bisa juga karena keputusan manajemen akibat tidak ekonomisnya suatu aktivitas produksi (tidak menghasilkan profit).
2. Persen kapasitas minimal suatu pabrik dapat mencapai kapasitas produk yang diharapkan dalam setahun. Apabila tidak mampu mencapai persen minimal kapasitas tersebut dalam satu tahun maka pabrik harus berhenti beroperasi atau tutup.
3. Level produksi di mana biaya untuk melanjutkan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar *Fixed Cost*.
4. Merupakan titik produksi dimana pabrik mengalami kebangkrutan sehingga pabrik harus berhenti atau tutup.

$$SDP = \left(\frac{(0,3 Ra)}{(Sa - Va - 0,7Ra)} \times 100\% \right) = 20,75\%$$

4.8.5.5. *Discount Cash Flow Rate (DCFR)*

Discount Cash Flow Rate (DCFR) adalah :

1. Analisa kelayakan ekonomi dengan menggunakan DCFR dibuat dengan menggunakan nilai uang yang berubah terhadap waktu dan dirasakan atau investasi yang tidak kembali pada akhir tahun selama umur pabrik.

2. Laju bunga maksimal dimana suatu proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.
3. Merupakan besarnya perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun, didasarkan atas investasi yang tidak kembali pada setiap akhir tahun selama umur pabrik.

Persamaan untuk menghitung DCFR adalah :

$$\frac{(WC + FCI) \times (1 + i)^{10}}{CF}$$

$$= [(1 + i)^9 + (1 + i)^8 + \dots + (1 + i) + 1 + \frac{(WC + SV)}{CF}]$$

Dimana :

FCI = Fixed Capital Investment

WC = Working Capital

SV = Salvage Value

CF = Cash Flow

= profit after taxes + depresiasi + finance

n = Umur Pabrik = 10 tahun

i = Nilai DCFR

Sebagai perhitungan maka diperoleh :

Umur pabrik	: 10 Tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 803.657.185.237
Working Capital (WC)	: Rp 75.378.409.956
Salvage Value (SV) = depresiasi	: Rp 80.365.718.524
Cash Flow (CF)	: Rp 115.527.142.331

Discount Cash Flow Rate (DCFR) dihitung secara trial and error

Dimana trial and error diperoleh nilai $i = 0,09651$

DCFR = 9,651 %

Minimum nilai DCFR = 1,5 x Bunga deposito bank

Bunga Bank = 5 % (Bank Indonesia per Januari 2019)

Dilihat dari analisis diatas maka sudah memenuhi syarat minimum

DCFR (syarat minimum: $1,5 \times 5\% = 7,5\%$).

