

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 LOKASI PABRIK

Lokasi pabrik merupakan salah satu yang paling penting dalam pendirian suatu pabrik untuk kelangsungan operasi pabrik. Banyak pertimbangan yang menjadi dasar dalam menentukan lokasi pabrik antara lain : letak pabrik dengan sumber bahan baku dan bahan pembantu, letak pabrik dengan pasar penunjang, transportasi, dan tenaga kerja, kondisi sosial dan kemungkinan pengembangan di masa mendatang. Hal utama yang harus diperhatikan adalah suatu pabrik harus dilokasikan sedemikian rupa sehingga mempunyai biaya produksi dan distribusi seminimla mungkin serta memiliki kemungkinan yang baik untuk dikembangkan.

Berdasarkan faktor – faktor tersebut diatas maka lokasi pabrik Isopren ditetapkan di Cilegon, Jawa Barat dengan pertimbangan berikut ;

4.1.1 Faktor Utama

Faktor utama ini memepengaruhi secara langsung tujuan utama pabrik yang meliputi produksi dan distribusi produk. Faktor – faktor utama meliputi :

a. **Penyediaan Bahan Baku**

Penyediaan bahan baku relative mudah karena bahan baku Isopren tidak perlu diimpor, bahan baku ini dapat di peroleh dari P.T Candra Asri yang terletak di daerah Cilegon.

b. Pemasaran

Lokasi pabrik yang merupakan kawasan industri dan dekat kota – kota besar seperti Bandung, Tangerang dan Jakarta sehingga dapat menunjang pemasaran dari produk pabrik Isopren ini.

c. Transportasi

Pengangkutan bahan baku dan produk mudah karena lokasi pabrik terletak di pinggir jalan raya yang menghubungkan antar propinsi cukup dekat dengan pelabuhan Merak.

d. Utilitas

Utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar serta listrik, karena daerah Cilegon merupakan kawasan industri, maka kebutuhan utilitas diharapkan dapat terpenuhi dengan mudah. Kebutuhan air didapat dari sungai Krenceng.

e. Tenaga Kerja

Sebagian besar tenaga kerja yang di butuhkan adalah tenaga kerja yang berpendidikan kejuruan dan menengah. Untuk memenuhinya dapat diperoleh dari daerah sekitar lokasi pabrik mengingat banyaknya sekolah kejuruan yang mengarah ke dunia industri sekitar lokasi.

f. Faktor Iklim

Cilegon seperti di daerah lain di Indonesia beriklim tropis yang tidak menimbulkan masalah dalam mengoperasikan pabrik. Sedangkan untuk karakteristik lokasi daerah Cilegon merupakan tanah daratan.

4.1.2 Faktor Penunjang

Faktor Penunjang tidak secara langsung berperan dalam proses industri akan tetapi sangat berpengaruh dalam kelancaran proses produksi dari pabrik itu sendiri. Faktor – faktor penunjang meliputi ;

a. Perluasan areal Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik berada di kawasan industri Cilegon, yang relatif tidak padat penduduknya sehingga masih memungkinkan untuk perluasan areal pabrik.

b. Perijinan

Lokasi pabrik dipilih pada daerah khusus untuk kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik.

c. Prasarana dan Fasilitas Sosial

Prasarana seperti jalan dan transportasi lainnya harus tersedia, demikian juga fasilitas sosial seperti sarana kesehatan, pendidikan, ibadah, hiburan, bank dan Perumahan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup.

4.2 TATA LETAK PABRIK

Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian- bagian pabrik yang meliputi tempat bekerjanya karyawan, tempat peralatan dan tempat penyimpanan bahan baku dan produk. Ditinjau dari segi hubungan yang satu dengan yang lain tata letak pabrik harus dirancang sedemikian rupa sehingga penggunaan area pabrik pabrik dapat efisien dan kelancaran produksi dapat dijamin kelancarannya. Dalam penentuan tata letak pabrik harus

diperhatikan penempatan alat- alat produksi sehingga keamanan, keselamatan dan kenyamanan bagi karyawan dapat terpenuhi.

Selain peralatan yang tercantum dalam flow sheet proses, beberapa bangunan fisik lainnya seperti kantor, gudang, laboratorium, bengkel dan lain sebagainya harus terletak pada bagian yang seefisien mungkin, terutama ditinjau dari segi lalu lintas barang, control, dan keamanan, dan ekonomi. Selain itu yang harus diperhatikan dalam penentuan tata letak pabrik adalah penempatan alat- alat produksi sedemikian rupa sehingga dalam proses produksi dapat memberikan kenyamanan. Hal –hal yang diperhatikan dalam penentuan tata letak pabrik adalah sebagai berikut :

a. Perluasan Pabrik

Perluasan pabrik dan penambahan bangunan di masa mendatang harus sudah masuk dalm pertimbangan awal, sehingga jumlah areal khusus sudah harus dipersiapkan sebagai perluasan pabrik bila suatu saat dimungkinkan pabrik menambah peralatannya untuk menambah kapasitas.

b. Keamanan

Faktor terberat dalam menentukan tata letak pabrik adalah faktor keamanan, yaitu keamanan terhadap bahaya kebakaran, ledakan, asap atau pun gas beracun. Sehingga meskipun sudah dilengkapi dengan alat – alat pengaman seperti Hydrant, penahan ledakan, maupun asuransi pabrik, namun faktor – faktor pencegah harus tetap diadakan dengan maksud memudahkan system pertolongan jika sewaktu –waktu terjadi hal

– hal yang tidak diinginkan, misalnya penyimpan bahan baku dan produk pada areal khusus, juga pemberian jarak antar ruang yang cukup untuk tempat – tempat rawan.

c. Luas areal yang tersedia

Harga tanah menjadi faktor yang membatasi kemampuan penyediaan areal, sehingga bila harga tanah sedemikian tinggi maka kadang – kadang diperlukan efisiensi yang tinggi terhadap pemakaian uang.

d. Bangunan

Bangunan yang ada secara fisik harus memenuhi standardan perlengkapan yang amenyertainya seperti ventilasi, intalsi, dan lain – lain nya tersedia dan memenuhi syarat.

e. Penempatan Instalasi dan Utilitas

Distribusi gas, udara, air dan listrik memerlukan instalasi pada setiap pabrik, sehingga keteraturan penempatan intalsi akan membantu kemudahan kerja dan maintenance.

a. Jaringan Jalan Raya

Untuk pengangkutan bahan, keperluan perbaikan, pemeliharaan dan keselamatan kerja, maka diantara daerah proses dibuat jalan yang cukup utk memeudahkan mobil keluar masuk, sehingga bila terjadi suatu bencana maka tidak akan mengalami kesulitan dalam menanggulangnya
Secara garis besar tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama yaitu :

1). Daerah Administrasi /perkantoran laboratorium dan fasilitas pendukung

Areal ini terdiri dari ;

- Daerah Administrasi sebagai pusat administrasi dan keuangan pabrik
- Laboratorium sebagai pusat kontrol kualitas bahan baku dan produk
- Fasilitas – fasilitas bagi karyawan seperti : poliklinik, kantin, aula, dan masjid

2). Daerah proses dan perluasan

Merupakan lokasi alat – alat proses diletakan untuk kegiatan produksi dan perluasannya

3). Daerah pergudangan umum, bengkel dan garasi

4). Daerah Utilitas dari pemadam kebakaran

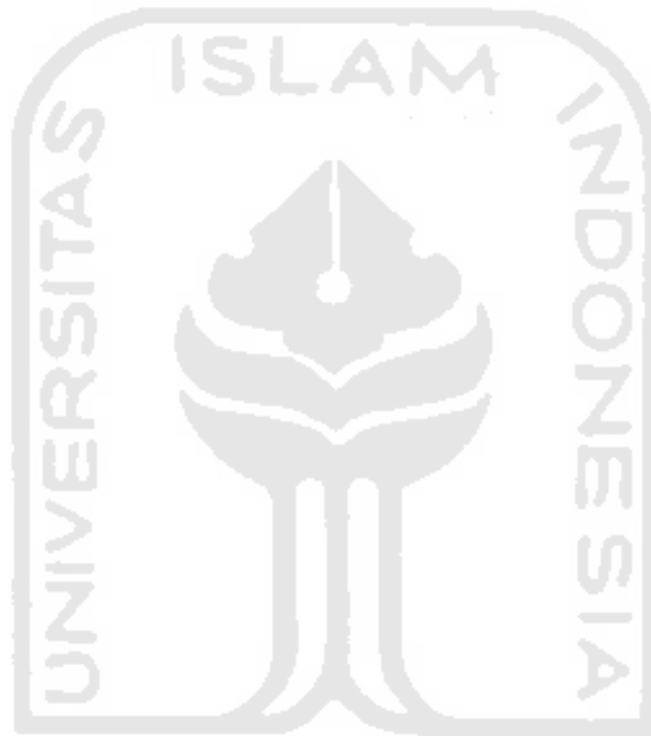
Merupakan lokasi pusat kegiatan penyediaan air, steam, air pendingin dan tenaga listrik disediakan guna menunjang jalannya proses serta unit pemadam kebakaran.

Dalam uraian diatas maka didapat disimpulkan bahwa tujuan dari pembuatan tata letak pabrik adalah sebagai berikut :

- a. Mengadakan integrasi terhadap semua faktor yang mempengaruhi produk.
- b. Mengalirkan kerja dalam pabrik sesuai jalannya alir proses
- c. Mengerjakan perpindahan bahan sedikit mungkin

- d. Menjamin keselamatan dan kenyamanan karyawan
- e. Menggunakan areal secara efektif

Gambar peta situasi pabrik dapat dilihat dalam gambar tata letak pabrik
(plant lay out) Isopren dengan kapasitas 75.000 ton /tahun



4.3 TATA LETAK ALAT

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

a. Aliran bahan baku dan produk

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

b. Aliran Udara

Aliran udara di dalam dan sekitar area proses perlu diperhatikan supaya lancar. Hal ini bertujuan untuk menghindari stagnasi udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan kerja. Juga perlu diperhatikan arah hembusan angin.

c. Cahaya

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

d. Lalu Lintas Manusia

Dalam hal perancangan tata letak peralatan perlu diperhatikan agar pekerja dapat mencapai seluruh alat proses dengan cepat dan mudah. Jika

terjadi gangguan alat proses maka harus cepat diperbaiki, selain itu keamanan pekerja selama menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

e. Tata Letak Proses

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

f. Jarak antar alat proses

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

Tata letak proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga

1. Kelancaran proses produksi dapat terjamin
2. Dapat mengoptimalkan penggunaan luas lantai
3. Biaya material handling menjadi rendah, sehingga menyebabkan menurunnya pengeluaran untuk modal yang tidak penting
4. Jika tata letak peralatan proses sedemikian rupa sehingga urutan proses produksi, lancar maka perusahaan tidak perlu untuk memakai alat angkut dengan biaya mahal
5. Karyawan mendapatkan kepuasan kerja

Berikut gambar peta situasi pabrik dapat dilihat dalam gambar 4.2 tata letak alat (equipment lay out) Isopren dengan kapasitas 75.000 ton/tahun

4.4 PERAWATAN (MAINTENANCE)

Maintenance berguna untuk menjaga sarana untuk fasilitas perlatan pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar produksi dapat berjalan degan lancar dan produktifityas menjadi tinggi sehingga akan mencapai target produksi dan spesifikasi produk yang diharapkan.

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

Peralatan alat – alat proses dialkukan dengan prosedur yang tepat hal ini dapat dilihat dari penjadwalan yang dilakukan pada tiap – tiap alat perawatan mesin tiap – tiap alat meliputi :

a. Over haul 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 pada kondisi semula

b. Perbaikan

Merupakan kegiatan maintenance yang bersifat memperbaiki bagian – bagian alat.hal ini biasanya dilakukan setelah pemeriksaan

Faktor –faktor yang mempengaruhi maintenance :

1. Umur alat

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

2. Bahan baku

Penggunaan bahan baku yang kurang berkualitas akan menyebabkan rusakn alat sehingga alat akan sering dibersihkan

3. Tenaga manusia

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

4.5 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 dengan keinginan.

Salah satu faktor yang menunjang suatu proses produksi di dalam pabrik yaitu penyediaan utilitas, yang meliputi :

1. Unit Penyediaan air dan Pengolahan air
2. Unit Pembangkit Steam
3. Unit Pembangkit listrik
4. Unit Penyediaan bahan baker

4.5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air

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

Dalam perancangan pabrik Isopren ini, sumber air yang digunakan berasal dari Sungai Krenceng. Penggunaan air dari Sungai Krenceng sebagai sumber air dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Biaya lebih rendah dibanding biaya dari sumber air lainnya
2. Jumlah air Sungai Krenceng lebih banyak dibanding dari air sumur
3. Letak sungai yang melewati lokasi pabrik

Air yang diperlukan pabrik digunakan untuk ;

1. Air pendingin

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

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

2. Air Umpan Boiler

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

a. Zat – zat yang dapat menyebabkan korosi

Korosi asam yang terjadi dalam boiler disebabkan air mengandung larutan asam, gas terlarut masuk karena aerasi maupun kontak dengan udara luar

b. Zat yang menyebabkan kerak (scale forming)

Pembentukan kerak disebabkan adanya kesalahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa 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 kan digunakan untuk keperluan sanitasi.

Air ini antara lain untuk keperluan perumahan, perkantoran, laboratorium, masjid. Air sanitasi harus memenuhi kualitas tertentu yaitu :

a. Syarat Fisika :suhu, warna, bau, Rasa

b. Syarat Kimia

- Tidak mengandung zat organik dan anorganik t yang terlarut dalam air.
- Tidak mengandung bakteri, terutama bakteri yang pathogen.

Unit Penyediaan dan Pengolahan Air meliputi :

a. Clarifer

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

b. Penyaringan

Air dari clarifer dimasukkan ke dalam sand filter untuk menahan/ menyaring partikel – partikel solid yang lolos atau terbawa bersama air dari clarifer. Air keluar dari sand filter dengan turbidity kira –kira 2 ppm dialirkan kedalam suatu tangki penampung (filter water reservoir). Air bersih kemudian di distribusikan ke menara air dan unit dimineralisasi. Sand filter akan berkurang kemampuan penyaringannya oleh karena itu perlu diregenerasi secara periodik

dengan back washing.

c. Dimineralisasi

Untuk umpan ketel dibutuhkan air murni yang memenuhi persyaratan bebas dari garam – garam murni terlarut. Proses dimineralisasi dimaksudkan untuk menghilangkan ion – ion yang terkandung pada filtered water sehingga

konduktifitasnya di bawah 0,3 Ohm dan kandungan silica lebih kecil dari 0,02 ppm.

d. Pendingin dan Menara pendingin

Air yang telah digunakan dalam cooler, temperaturnya akan naik akibat perpindahan panas. Oleh karena itu untuk digunakan kembali perlu didinginkan pada cooling tower. Air yang didinginkan dalam cooling tower adalah air yang telah menjalankan tugasnya pada unit – unit pendingin pabrik.

e. Pengendapan Lumpur

Dilakukan dengan jalan mengalirkan dan menampung air sungai kedalam bak penampung dan membiarkannya beberapa saat. Dalam hal ini Lumpur dan pasir dapat mengendap karena adanya gaya gravitasi bumi.

f. Flokulasi

Pada Tahap ini dilakukan pengendapan partikel – partikel yang tidak mengendap secara gravitasi. Pengendapannya dilakukan dengan penambahan zat kimia seperti Alum [$Al_2(SO_4)$] kedalam air.

g. Clorinasi

Untuk menjadi proses menjadi air minum, air perlu dikenakan proses clorinasi dengan menggunakan gas clor atau kaporit, untuk membunuh kuman dan bakteri didalam air. Disamping itu kesdahan air juga harus diturunkan atau pelunakan air dengan proses Ion exchanger.

h. Penghilangan O₂

Untuk air umpan boiler, air perlu ditambahkan hidrasin yang berfungsi sebagai pengikat O₂ didalam air. Adanya Oksigen dalam air dapat menyebabkan korosi di dalam boiler, selain Hidrasin biasanya perlu ditambahkan phosphate yang berfungsi untuk menghindari terbentuknya kerak dalam boiler.

4.5.1.1 Perhitungan Kebutuhan Air

1. Kebutuhan Air pendingin

Tabel 4.1 Kebutuhan Air Pendingin (Kg/jam)

No	Nama alat	Kebutuhan (kg/jam)
1	Condensor (CD-01)	6434,7517 kg/jam
2	Condensor (CD-02)	18882,364 kg/jam
3	Condensor (CD-03)	97268,628 kg/jam
4	Cooler (CI-01)	116065,459 kg/jam
5	Cooler(CI-02)	26637,004 kg/jam
6	Cooler (CI-03)	3153,556 kg/jam
7	Cooler (CI-04)	6376,465 kg/jam
	Jumlah	276818,2277 kg/jam

Air pendingin dimanfaatkan kembali sebanyak 75%,make up yang diperlukan 25% sehingga :

$$\begin{aligned} \text{Make up air pendingin} &= 25\% \times \text{kebutuhan air pendingin} \\ &= 25\% \times 276818,2277 \text{ kg/jam} \\ &= 69204,557 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

2. Kebutuhan air pembangkit Steam

Tabel 4.2 Kebutuhan Steam

No	Nama Alat	Kebutuhan Steam (kg/jam)
1	Heater	9690,321 Kg/jam
2	Heater	2177,259 Kg/jam
3	Vaporizer	4248,107 Kg/jam
	Jumlah	16115,687 Kg/jam

$$\begin{aligned} \text{Make up air umpan boiler} &= 20\% \times \text{total kebutuhan} \\ &= 20\% \times 20144,609 \\ &= 4028,9218 \text{ kg/jam} \end{aligned}$$

3. Air untuk Kebutuhan Perkantoran dan Service

Tabel 4.3 Kebutuhan Perkantoran dan service

No	Penggunaan	Kebutuhan (kg/jam)
1	Perumahan	500 kg/jam
2	Karyawan	520,853 kg/jam
3	Service	4020,833 kg/jam
	Jumlah	5049,586 kg/jam

Total Kebutuhan Air Keseluruhan :

1. Kebutuhan Air Pendingin	= 69204,567 kg/jam
2. Kebutuhan Air untuk Steam	= 4028,9218 kg/jam
3. Kebutuhan Air Perkantoran dan Service	= 5049,586 kg/jam +
Total	= 79303,065 kg/jam

4.5.2 Unit Pembangkit Steam

Untuk memenuhi kebutuhan steam pada proses produksi, digunakan boiler, jumlah steam yang dibutuhkan 16115,687 kg/jam, suhu yang dihasilkan 422,6°F, jumlah udara yang dibutuhkan untuk pembakaran boiler 45736,986 lb jam.

Boiler tersebut dilengkapi dengan sebuah unit *economizer safety valve system* dan pengaman – pengaman yang bekerja secara otomatis. Air dari water treatment plant yang akan digunakan sebagai umpan boiler terlebih dahulu, dengan jalan menambahkan bahan- bahan kimia kedalam boiler feed water tank. Selain itu juga perlu diatur PHnya yaitu sekitar 10,5- 11,5 karena pada PH yang terlalu rendah korosifitasnya tinggi.

Sebelum masuk boiler, umpan dimasukkan dahulu kedalam *economizer*, yaitu alat penukar panas yang memanfaatkan panas dari gas hisap pembakaran minyak residu yang keluar dari boiler. Didalam alat ini air dinaikkan temperaturnya hingga 100° – 120° C, kemudian diumpankan kedalam boiler.

4.5.3 Unit Pembangkit Listrik

Kebutuhan listrik pada pabrik ini dipenuhi oleh 2 sumber yaitu PLN dan generator diesel. Selain sebagai tenaga cadangan diesel juga dimanfaatkan untuk menggerakkan power- power yang dinilai penting seperti boiler, kompresor, pompa, dan cooling tower. Pada operasi sehari- hari digunakan tenaga listrik dari PLN untuk penerangan dan diesel untuk menggerakkan penggerak alat proses tetapi apabila PLN mengalami pemadaman operasinya akan menggunakan sepenuhnya tenaga listrik dari diesel. Diesel yang digunakan sebanyak 2 buah dengan menggunakan generator dengan daya 140 KW dengan efisiensi motor 80 % tenaga diesel yang diperlukan 250 Hp.

4.5.4 Unit Penyediaan Bahan Bakar

Bahan bakar disini terutama untuk keperluan boiler dan generator pembangkit listrik. Jenis bahan bakar yang digunakan untuk boiler adalah fuel oil, dengan heating value 18.500 Btu/lb. Sedangkan bahan bakar untuk generator pembangkit listrik digunakan minyak diesel jenis IDO dengan heating value 19.800 Btu/ lb dengan kebutuhan sebanyak 18,225 kg/ jam.

4.5.5 Spesifikasi Alat Utilitas

1. POMPA (PU-01)

Fungsi	: memompakan air sungai kedalam bak pengendap
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 349,2 gpm
Head pompa	: 16,164 ft
Tenaga pompa	: 3 HP
Efisiensi pompa	: 82%
Efisiensi motor	: 83%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

2. POMPA (PU-02)

Fungsi	: memompakan air sungai ke tangki Clarifer
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 349,2 gpm
Head pompa	: 46,652 ft
Tenaga pompa	: 6 HP
Efisiensi pompa	: 85%
Efisiensi motor	: 83%

Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torqgue squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

3. POMPA (PU-03)

Fungsi	: memompakan air dari tangki penyaring ke bak air bersih
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 349,2 gpm
Head pompa	: 21,71 ft
Tenaga pompa	: 3 HP
Efisiensi pompa	: 82%
Efisiensi motor	: 84%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torqgue squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

4. POMPA (PU-04)

Fungsi	: memompakan dari bak air bersih ke bak air service
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 26,726 gpm
Head pompa	: 7,283 ft

Tenaga pompa	: 0,5 HP
Efisiensi pompa	: 58%
Efisiensi motor	: 80%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

5. POMPA (PU-05)

Fungsi	: memompakan air dari bak penampung air bersih ke tangki penukar ion dan bak air pendingin
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 303,605 gpm
Head pompa	: 11,10 ft
Tenaga pompa	: 5HP
Efisiensi pompa	: 81%
Efisiensi motor	: 84%

Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

6. POMPA (PU-06)

Fungsi	: Memompakan NaCl ke tangki kation exchanger
Jenis	: pompa sentrifugal

Kapasitas	: 1,811 gpm
Head pompa	: 10,38 ft
Tenaga pompa	: 0,5 HP
Efisiensi pompa	: 30 %
Efisiensi motor	: 80%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah
7. POMPA (PU-07)	
Fungsi	: memompakan NaOH ke tangki anion exchanger
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 3,961 gpm
Head pompa	: 10,5 ft
Tenaga pompa	: 0,5 HP
Efisiensi pompa	: 30%
Efisiensi motor	: 80%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

8. POMPA (PU-08)

Fungsi	: memompakan air dari tangki umpan boiler ke tangki kondensat
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 20,145 gpm
Head pompa	: 823, 0662 ft
Tenaga pompa	: 9HP
Efisiensi pompa	: 48%
Efisiensi motor	: 87%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

9. POMPA (PU-09)

Fungsi	: memompakan air dari tangki kondensat ke boiler
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 100,726 gpm
Head pompa	: 12, 08 ft
Tenaga pompa	: 0,5 HP
Efisiensi pompa	: 65%
Efisiensi motor	: 80%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm

Bahan : cast iron

Jumlah : 2 buah

10. POMPA (PU-10)

Fungsi : memompakan air dari bak air pendingin ke alat-alat proses

Jenis : pompa sentrifugal

Kapasitas : 643,06 gpm

Head pompa : 61,918 ft

Tenaga pompa : 12 HP

Efisiensi pompa : 93%

Efisiensi motor : 90%

Motor induksi : AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm

Bahan : cast iron

Jumlah : 2 buah

11. POMPA (PU-11)

Fungsi : memompakan air dari bak air pendingin ke cooling tower

Jenis : pompa sentrifugal

Kapasitas : 643,06 gpm

Head pompa : 21,417 ft

Tenaga pompa : 4HP

Efisiensi pompa : 93%

Efisiensi motor	:86%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm
Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

12. POMPA (PU-12)

Fungsi	: memompakan air yang telah didinginkan pada cooling tower ke bak air pendingin
Jenis	: pompa sentrifugal
Kapasitas	: 643,06 gpm
Head pompa	: 2,353 ft
Tenaga pompa	: 0,5 HP
Efisiensi pompa	: 93%
Efisiensi motor	:81%
Motor induksi	: AC, 220- 240 Volt, 3 phase normal torque squirrel cage, 300 rpm

Bahan	: cast iron
Jumlah	: 2 buah

13. Bak Pengendap (BU -01)

Fungsi	: Untuk menampung dan mengendapkan kotoran kasar seperti Lumpur dan pasir yang terikut dalam air.
Jenis	: Bak Persegi Panjang

Volume	: 190,327 m ³
Tinggi	: 2,876 m
Panjang	: 11,504 m
Lebar	: 5,752 m
Bahan	: Semen beton
Jumlah	: 2 buah

14. CLARIFIER (TU -01)

Fungsi	: Mengendapkan Lumpur dan pasir yang terbawa oleh air sungai
Jenis	: Tangki silinder tegak
Volume Tangki	: 380,655 m ³
Tinggi	: 7,856 m
Diameter	: 7,856 m
Waktu Tinggal	: 4 jam
Bahan	: Semen beton
Jumlah	: 1 buah

15. Bak Saringan Pasir (BU - 02)

Fungsi	: Untuk Menyaring kotoran yang ada dalam air, yang belum terendapkan dalam clarifier.
Jenis	: Bak Silinder Horizontal
Volume	: 342,59 m ³
Tinggi	: 4,4755 m
Diameter	: 4,4755 m

Bahan : semen beton

Jumlah : 1 buah

16. Bak Penampung Air Bersih (BU – 03)

Fungsi : untuk menampung air bersih yang keluar dari bak saringan pasir.

Jenis : Bak Silinder Tegak

Volume : 342,59 m³

Tinggi : 4,778 m

Diameter : 9,557 m

Tebal : 0,25 m

Bahan : Semen Beton

Jumlah : 1 buah

17. Bak Air Pendingin (BU – 04)

Fungsi : untuk menampung air pendingin yang berasal dari cooling tower dan make up water

Jenis : Bak Silinder Tegak

Volume : 249,137 m³

Tinggi : 4,297 m

Diameter : 8,954 m

Tebal : 0,25 m

Bahan : Semen Beton

Jumlah : 1 buah

18. COOLING TOWER (CT)

Fungsi	: Untuk mendinginkan kembali air pendingin bekas dari suhu 55 ⁰ C sampai suhu 30 ⁰ sebanyak 146038,904 kg/jam
Jenis	: Mechanical Induction Craft
Luas	: 304,732 ft ²
Panjang	: 5,321 m
Lebar	: 5,321m
Jumlah	: 1 buah

19. Tangki Kation exchanger (TU – 02)

Fungsi	: untuk mengikat kation (ion positif) dengan menggunakan resin asam
Jenis	: Tangki Silinder Tegak
Kapasitas	: 21,291 galon/menit
Jenis Resin	: Natural Greend Sand Zeolit
Volume resin	: 63,869 Cuft
Tinggi bed	: 9 ft
Diameter Tangki	: 2,083 ft
Tinggi tangki	: 3,5 m
Tebal	:0,75 in
Bahan	: Baja carbon SA – 283 Grade D
Jumlah	: 1 buah

20. Tangki Anion Exchanger (TU – 03)

Fungsi	: Untuk mengikat anion dengan menggunakan resin basa (NaCl)
Jenis	: Tangki Silinder Tegak
Kapasitas	: 21,292 gallon /menit
Volume resin	: 10,646 cuft
Tinggi bed	: 2,5 ft
Diameter Tangki	: 1.757 ft
Tinggi tangki	: 5 ft
Tebal	: 0,75 in
Bahan	: Baja carbon SA – 238 Grade D
Jumlah	: 2 buah

21. Tangki Air Lunak (BU – 05)

Fungsi	: untuk menampung air lunak yang berasal dari ion exchanger untuk umpan boiler
Jenis	: tangki silinder horizontal
Suhu	: 30 C
Tekanan	: 1 atm
Volume	: 512,293 cu ft
Dimeter tangki	: 10,93 ft
Panjang	: 5,465 ft
Tebal	: 0,75 in
Bahan	: baja Carbon

Jumlah : 1 buah

22. Bak Air Service (BU -06)

Fungsi : untuk menampung air minum dan air service

Jenis : bak silinder tegak

Volume : 124,25 meter kubik

Tinggi tangki : 3,408 m

Diameter tangki : 6,815 m

Tebal : 25 cm

Bahan : semen beton

Jumlah : 1 buah

23. Tangki Allum [$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$]

Fungsi : untuk menampung alum yang berguna untuk mempercepat pengendapan kotoran yang berupa partikel – partikel halus

Jenis : tangki silinder tegak

Volume : 1036,038 Cuft

Tinggi Tangki : 3.343 m

Dimeter : 3,343 m

Tebal : 0.75 in

Bahan : Baja Carbon SA – 283 grade C

Jumlah : 1 buah

24. Tangki Soda Abu (Na_2CO_3)

Fungsi	: untuk menampung soda abu yang berguna untuk mereaksikan Alum dan membentuk endapan $\text{Al}(\text{OH})_3$
Jenis	: Tangki Silinder Tegak
Volume Tangki	: 414,415 Cuft
Tinggi	: 2,463 m
Diameter	: 2,463 mm
Tebal	: 0,75 in
Bahan	: Baja Carbon SA – 283 Grade C
Jumlah	: 1 buah

25. Tangki HIDROPHOSPHAT ($\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{H}_2\text{O}$)

Fungsi	: Untuk Menampung Natrium Hidrophosphat yang berguna untuk mencegah terjadinya kerak pada boiler
Jenis	: tangki silinder tegak
Volume	: 184,431 cuft
Tinggi	: 1,881 m
Diameter	: 1,881 m
Tebal	: 0,75 in
Bahan	: Baja Carbon SA – 283 grade C
Jumlah	: 1 buah

26. Tangki NaOH

Fungsi	: Untuk Menampung NaOH yang berguna untuk meregenerasi anion
Jenis	: tangki silinder tegak
Volume	: 244,825 cuft
Tinggi	: 2,067 m
Diameter	: 2,067 m
Tebal	: 0,25 in
Bahan	: Baja carbon SA – 238 grade C
Jumlah	: 1 buah

27. Tangki NaCl

Fungsi	: Untuk menampung NaCl yang berguna untuk meregenerasi kation
Jenis	: Tangki Silinder tegak
Volume	: 111, 948 cuft
Tinggi	: 1,593 meter
Diameter	: 1,593 meter
Tebal	: 0,25 in
Bahan	: Baja Carbon SA – 283 grade C
Jumlah	: 1 buah

28. Tangki CHLORIN

Fungsi	: Untuk menampung chlorine yang berguna untuk membunuh kuman dan mencegah timbulnya lumut.
--------	--

Jenis	: Tangki Silinder Tegak
Tinggi	: 1 m
Diameter	: 0,5 m
Tebal	: 0,75 in
Bahan	: Baja Carbon SA- 283 grade C
Jumlah	: 1 buah

29. Tangki kondensat

Fungsi	: Untuk menampung air kondensat unit proses dan disiapkan untuk umpan pembangkit uap
Jenis	: tangki silinder tegak
Volume	: 860,44 cuft
Panjang	: 10,19 m
Diameter	: 1,699 m
Tebal	: 1,16666 in
Bahan	: Baja carbon SA – 283 grade C
Jumlah	: 1 buah

30. Tangki Fuel Oil

Fungsi	: Untuk menampung bahan baker fuel oil untuk 7 hari proses kerja
Jenis	: Tangki Silinder tegak
Volume	: 9147,663 cuft
Tinggi	: 6,91 m
Diameter	: 6,91 m

Tebal	: 1 in
Baha	: Baja carbon SA – 212 grade C
Jumlah	: 1 buah

31. Tangki Diesel Oil

Fungsi	: untuk menampung bahan bakar diesel selama 30 hari kerja
Jenis	: tangki silinder tegak
Volume	: 898,0625 cuft
Tinggi	: 3,188 m
Diameter	: 3,188 m
Tebal	: 1 in
Bahan	: baja carbon SA- 212 Grade C
Jumlah	: 1 buah

4.6. ORGANISASI PERUSAHAAN

4.6.1 . Bentuk Perusahaan

Pabrik Isopren dari Propilen kapasitas 75.000 ton/tahun yang akan didirikan direncanakan mempunyai :

1. Bentuk perusahaan : Perseroan terbatas (PT)
2. Lokasi Perusahaan : Kawasan Industri Cilegon

Perseroan terbatas merupakan bentuk perusahaan yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham dimana tiap sekutu turut menagambil bagian

sebanyak satu saham atau lebih. dalam perseroan terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan tiap saham.

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

1. mudah untuk mendapatkan modal, yaitu dengan menjual saham perusahaan
2. Tanggung jawab pemegang saham terbatas sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh pengurus perusahaan.
3. Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain, pemilik perusahaan adalah pemegang saham terbanyak, sedangkan pengurus perusahaan adalah direksi beserta staf yang diawasi oleh dewan komisaris.
4. Kelangsungan hidup perusahaan lebih terjamin, karena tidak berpengaruh dengan berhentinya pemegang saham, direksi beserta staf, dan karyawan perusahaan.
5. Efisiensi manajemen, pemegang saham dapat memilih orang sebagai dewan komisaris beserta direktur yang cakap dan berpengalaman.
6. lapangan usaha lebih luas. Suatu perusahaan perseroan, terbatas dapat menarik modal yang besar dari masyarakat, sehingga dapat memperluas usahanya.

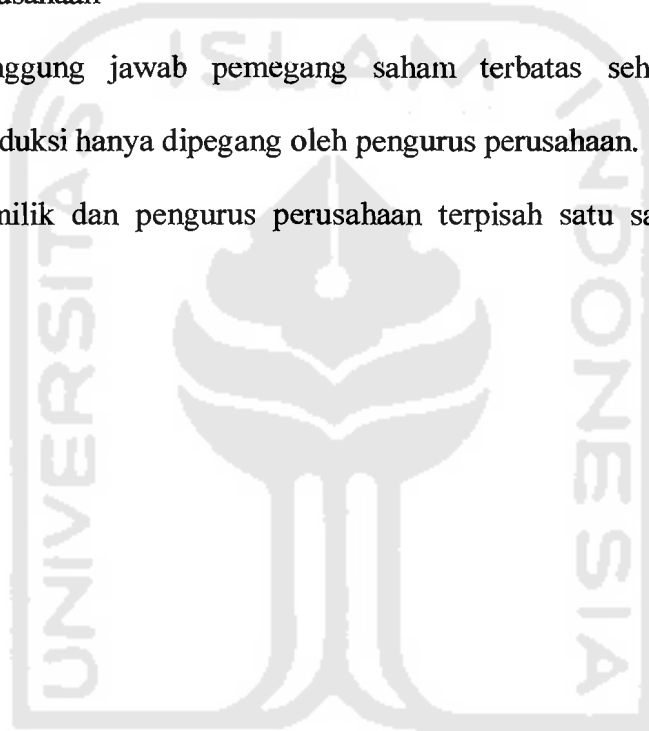
4.6.2. Struktur Organisasi.

Organisasi merupakan suatu wadah atau alat dimana orang – orang yang mempunyai suatu visi melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang

sebanyak satu saham atau lebih. dalam perseroan terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkannya tiap saham.

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

1. mudah untuk mendapatkan modal, yaitu dengan menjual saham perusahaan
2. Tanggung jawab pemegang saham terbatas sehingga kelancaran produksi hanya dipegang oleh pengurus perusahaan.
3. Pemilik dan pengurus perusahaan terpisah satu sama lain, pemilik



diharapkan. Struktur organisasi adalah gambaran secara sistematis tentang tugas dan tanggung jawab serta hubungan antara bagian – bagian dalam perusahaan. Dengan adanya struktur organisasi dengan diketahui wewenang dan tanggung jawab masing – masing personil atas jabatan yang disandangnya, sehingga dapat bekerja sesuai dengan tugas dan wewenangnya.

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

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

Dengan berpedoman terhadap azas – azas tersebut, maka diperoleh bentuk struktur organisasi yang baik yaitu : sistem lini dan staf, pada sistem ini, garis kekuasaan sederhana dan praktis. Demikian pula kebaikan dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya bertanggung jawab pada seorang atasan aja.

Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi maka perlu dibentuk staf ahli yang terdiri atas orang – orang yang ahli dalam bidangnya. Staff ahli akan memberi bantuan pemikiran dan nasehat pada tingkat pengawasan tercapai tujuan perusahaan.

Manfaat adanya struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. menjelaskan mengenai pembatasan tugas, tanggung jawab dan wewenang
2. sebagai bahan orientasi pejabat
3. penempatan pegawai yang lebih tepat
4. penyusunan program pengembangan manajemen
5. mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.

Selanjutnya struktur organisasi yang digunakan sistem line dan staff.

4.6.3. Tugas dan Wewenang

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

a. Pemegang saham

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

1. Mengangkat dan memberhentikan Dewan Komisaris
2. mengangkat dan memberhentikan Direktur Perusahaan
3. mengesahkan hasil – hasil serta neraca perhitungan untung rugi tahunan perusahaan.

b. Dewan Komisaris

Tugas dan wewenangnya :

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

c. Direktur

Tugas dan wewenangnya :

1. Pejabat tinggi, memimpin perusahaan bersama – sama manajer
2. mengusahakan tercapainya tujuan perusahaan sesuai dengan anggaran dasar
3. Memutuskan besarnya gaji dan upah
4. memberikan pengawasan, pengarahan dan petunjuk guna mendapatkan suatu langkah kerja yang baik.
5. mengambil keputusan dipenuhi atau tidaknya jumlah produksi yang dilakukan.
6. bertanggung jawab atas berjalannya seluruh kegiatan perusahaan kepada dewan komisaris.

d. Staff Ahli dan R&D

1. Staff Ahli

Staff ahli terdiri dari tenaga – tenaga ahli yang bertugas membantu Dewan direksi dalam menjalankan tugasnya dengan baik yang berhubungan dengan tehnik maupun administrasi. Staff ahli bertanggung jawab kepada direktur sesuai dengan bidangnya.

Tugas dan wewenangnya :

1. memberikan saran dan perencanaan pengembangan perusahaan.
2. Mengadakan evaluasi bidang tehnik dan ekonomi perusahaan.
3. Memberikan saran – saan dalam bidang hukum.

2. Staff R&D

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

Tugas dan wewenangnya :

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

e. Kepala Bagian

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

Kepala bagian terdiri dari:

1. Kepala Bagian Produksi

Tugas dan wewenangnya:

- Kepala bagian produksi bertanggung jawab atas manajer operasional dalam bidang mutu dan kelancaran produksi.
- Mengadakan kerja sama dengan pihak luar dalam hal pengadaan bahan baku, memberikan laporan mengenai hasil produksi kepada manajer operasional serta menjaga kualitas produksi.
- Merencanakan pembagian tugas karyawan
- Mengawasi cara kerja karyawan yang menjadi tanggung jawabnya.
- Menjaga agar kondisi ruangan (RH) agar tetap dalam keadaan yang diinginkan
- Mengatur pembagian istirahat karyawan agar tidak mengganggu kelancaran produksi.
- Memperhatikan masalah- masalah yang terjadi dan segera diantisipasi agar proses dapat berjalan sesuai yang direncanakan
- Bekerja sama dengan pihak lain guna kelancaran proses produksi
- Bertanggung jawab atas hasil produk yang telah diproduksi.

Kabag produksi membawahi :

- Supervisor Produksi

Tugas dan wewenangnya adalah:

- 1) Melaksanakan dan mengawasi proses produksi
- 2) Mengambil tindakan apabila terjadi masalah dalam
Produksi sebelum ditangani oleh bagian yang
Berwenang.
- 3) Bertanggung jawab kepada kepala bidang produksi.

2. Kepala Bagian Utilitas

Tugas dan wewenangnya:

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

Kabag Utilitas membawahi :

- Supervisor utilitas

Tugas Supervisor utilitas adalah:

- 1) Mengawasi dan menyediakan utilitas yang dibutuhkan dalam proses produksi.
- 2) Mengawasi dan mengecek secara berkala utilitas untuk

Mengatasi masalah yang timbul.

3. Kepala Bagian Maintenance

Tugas dan wewenang nya :

- Memimpin dan mengkoordinir pelaksanaan dalam pemeliharaan alat dan maintenance.
- Bertanggung jawab atas hal-hal yang dilakukan oleh bawahannya.
- Mengkoordinir supervisor yang menjadi bawahannya.

Kepala Bagian Maintenance membawahi:

- Supervisor pemeliharaan peralatan

Tugas Supervisor pemeliharaan peralatan antara lain:

- 1) Melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik.
- 2) Memperbaiki peralatan pabrik.

- Supervisor pengadaan peralatan

Tugas Supervisor pengadaan peralatan antara lain:

- 1) Merencanakan penggantian peralatan
- 2) Menentukan spesifikasi peralatan pengganti atau peralatan baru yang akan digunakan

4. Kepala Bagian Quality Assurance (QA)

Tugas dan wewenang nya:

- Menetapkan standar kualitas dari produk yang dihasilkan perusahaan

- Penghubung antara konsumen dengan pihak perusahaan untuk masalah komplain produk
- Merencanakan perbaikan produk yang mengalami kerusakan
- Melaksanakan pengawasan dan mengkoordinir proses Quality control

Kepala bagian Quality Assurance (QA) membawahi:

1. Supervisor Laboratorium
 - 2) Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu
 - 3) Mengawasi dan menganalisa produk
 - 4) Mengawasi kualitas buangan pabrik
5. Kepala Bagian Keuangan dan Pemasaran
Kepala bagian keuangan dan pemasaran bertanggung jawab atas keuangan dan pemasaran.

Kepala Bagian Keuangan dan pemasaran membawahi:

- Supervisor pembelian

Tugas Supervisor pembelian antara lain:

- 1) Merencanakan besarnya kebutuhan bahan baku dan bahan pembantu yang akan dibeli
- 2) Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan

3) Mengetahui harga pemasaran dan mutu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang

- Supervisor pemasaran

Tugas Supervisor pemasaran antara lain:

1. merencanakan strategi penjualan hasil produksi
2. mengatur distribusi barang dari gudang

- Supervisor keuangan

Tugas Supervisor keuangan antara lain:

1. mengadakan perhitungan tentang gaji dan insentif karyawan
2. menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan membuat prediksi keuangan masa depan

6. Kepala Bagian Personalia dan Umum

Kepala bagian personalia dan umum bertanggung jawab atas bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.

Kepala Bagian Personalia dan Umum membawahi:

- . Supervisor Personalia

Tugas dan wewenang supervisor personalia antara lain:

- 1) Mengumpulkan dan mengarsipkan data-data kepegawaian

- 2) Menyeleksi dan mengkoordinasi penerimaan karyawan.

. Supervisor Humas

Tugas dan wewenang supervisor humas antara lain:

- 1) Menjalin kerjasama dengan para pihak investor dengan baik
- 2) Menjalin hubungan dengan masyarakat sekitar pabrik dan instansi pemerintah yang terkait.
- 3) Memberikan informasi tentang pabrik secara generalisasi kepada pihak-pihak yang terkait.

. Supervisor Keamanan

Tugas dan wewenang supervisor keamanan antara lain :

- 1) Mengkoordinir keamanan didalam lingkungan pabrik.
- 2) Bertanggung jawab atas pengawasan, kebersihan, keamanan dan ketertiban perusahaan

f. Supervisor

Supervisor adalah pelaksana dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh para kepala bagian masing – masing, agar diperoleh hasil uang maksimal dan efektif selama berlangsungnya proses produksi. Supervisor akan membawahi staf,

setiap supervisor bertanggung jawab terhadap kepala bagian masing – masing sesuai dengan tugasnya.

Tugas dan wewenangnya :

1. Merencanakan rekrutmen dan pembinaan karyawan guna pengembangan Sumber Daya Manusia (SDM) perusahaan.
2. Mengarahkan staf dan karyawan secara langsung untuk mencapai sasaran perusahaan.
3. Mengadakan pertemuan perorangan maupun kelompok untuk menciptakan hubungan yang baik, sehingga menimbulkan suasana yang menyenangkan dengan tidak meninggalkan peraturan – peraturan yang telah ditetapkan perusahaan.
4. Memberikan motivasi kepada seluruh staff dan karyawan agar bekerja dengan kesadaran dan tanggung jawab serta mematuhi peraturan yang telah ditetapkan.
5. memberikan teguran dan peringatan apabila terjadi pelanggaran.
6. Mengadakan pembinaan disiplin kerja.
7. Melaksanakan absensi staff dan karyawan
8. Bertanggung jawab atas pengawasan, kebersihan, keamanan dan ketertiban perusahaan.
9. Melaksanakan kerja sama dan hubungan yang baik dengan perusahaan lain atau masyarakat sekitar.
10. Bertanggung jawab atas semua kegiatan yang berhubungan dengan karyawan, perusahaan lain dan masyarakat sekitar.

g. Sekretaris

Sekretaris adalah orang yang membantu direktur di bidang administrasi secara personal.

Tugas-tugasnya adalah:

1. Menyusun jadwal pertemuan atau perjanjian yang akan di lakukan oleh direktur.
2. Membantu direktur dalam urusan administrasi.
3. Menerima dan menyampaikan pesan kepada direktur.

h. Medis

Terdiri atas dokter dan perawat.

Tugas dan wewenang:

- 1) Memberikan pertolongan pertama bila terjadi kecelakaan.
- 2) Mengontrol secara rutin kesehatan para karyawan.
- 3) Bertanggung jawab kepada supervisor personalia.

i. Supir

Tugas supir adalah :

- 1) Mengangkut bahan baku dari PT.Candra Asri ke pabrik
- 2) Mengangkut hasil produksi untuk di shippingkan.
- 3) Bertanggung jawab kepada supervisor pemasaran

j. Satpam

Tugas satpam adalah :

- 1) Menjaga keamanan dalam pabrik
- 2) Bertanggung jawab kepada supervisor keamanan

k. Cleaning service

Tugasnya adalah :

- 1) Membersihkan kantor dan pabrik
- 2) Bertanggung jawab kepada supervisor keamanan

l. Staff

Tugasnya adalah :

- 1) Melaksanakan perintah dari supervisor di bidang masing-masing
- 2) Membantu pelaksanaan tugas-tugas supervisor
- 3) Bekerja langsung di lapangan
- 4) Bertanggung jawab kepada supervisor

m. Pesuruh

Tugasnya adalah:

- 1) Menyediakan konsumsi bagi para atasan
- 2) Menyampaikan informasi antar bidang

n. Tukang kebun

Tugasnya adalah :

Merawat dan memelihara tanaman-tanaman yang ada di pabrik.

4.6.4 Ketenagakerjaan.

Suatu perusahaan dapat berkembang dengan baik jika didukung oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mendukung berkembangnya perusahaan adalah pemakaian sumber daya manusia untuk ditempatkan pada bidang – bidang pekerjaan sesuai keahlian. Faktor tenaga kerja merupakan faktor yang sangat

menunjang dalam kelangsungan berjalannya proses produksi dan menjamin beroperasinya alat – alat dalam pabrik. Untuk itu harus dijaga hubungan antara karyawan dengan perusahaan, karena hubungan yang harmonis menimbulkan semangat kerja dan dapat meningkatkan produktifitas kerjanya, yang pada akhirnya akan meningkatkan produktifitas perusahaan.

Hubungan itu dapat terealisasi dengan baik jika adanya komunikasi serat fasilitas – fasilitas yang diberikan perusahaan kepada karyawan. Salah satu contoh nyata dalam sistem pengupahan yang sesuai upah minimum regional (UMR) sehingga kesejahteraan dapat ditingkatkan.

Sistem upah karyawan perusahaan ini berbeda – beda tergantung status karyawan, kedudukan, tanggung jawab dan keahlian. Menurut statusnya karyawan suatu perusahaan dibagi menjadi 3 golongan yaitu :

1. Karyawan Tetap

Karyawan Tetap adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan surat keputusan (SK) Direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian dan masa kerja.

2. Karyawan Harian

Karyawan harian adalah karyawan yang diangkat dan diberhentikan direksi tanpa SK Direksi dan mendapat upah harian yang dibayar pada setiap akhir pekan.

3. Karyawan Borongan

Karyawan yang akan digunakan oleh perusahaan bila diperlukan saja, sistem upah yang diterima berupa upah borongan untuk suatu perusahaan.

Pabrik isoprene ini direncanakan beroperasi setiap hari, dengan jam efektif selama 24 jam/hari. Adapun karyawan yang bekerja dibagi menjadi dua kelompok, yaitu :

b. Karyawan Non shift

Karyawan non shift adalah karyawan yang tidak menangani proses produksi secara langsung. Yang termasuk karyawan harian adalah : Direktur, staf ahli, manajer, kepala bagian serta staff yang berada dikantor. Karyawan non shift dalam seminggu bekerja 6 hari, dengan pembagian jam kerja sebagai berikut :

Hari senin – jumat	: jam 08.00 – 16.00
Hari sabtu	: jam 08.00 – 12.00
Istirahat	: jam 12.00 – 13.00
Istirahat hari jum'at	: jam 11.30 – 13.00

b. Karyawan Shift

Adalah karyawan yang langsung menangani proses produksi atau mengatur bagian – bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Karyawan shift dibagi menjadi 4 group, yang bekerja dalam 3 shift.

Pembagian jam kerja shift adalah sebagai berikut :

Shift I	: jam 06.00 – jam 14.00
Shift II	: jam 14.00 – jam 22.00

Shift III : jam 22.00 – 06.00

Adapun pengaturan kerja setiap group, yaitu masing – masing group bekerja selama tiga hari pada jam kerja yang berbeda – beda setiap grup mendapat libur 1 hari setelah mereka bekerja selama tiga hari kerja. Jadwal penbagian siklus kerja shift selama 10 hari adalah sebagai berikut:

tabel 4.4 Rencana Pembagian Jam Kerja Karyawan

Hari	Group Shift			
	A	B	C	D
1	I	–	II	III
2	I	II	–	III
3	I	II	III	–
4	–	II	III	I
5	II	–	III	I
6	II	III	–	I
7	II	III	I	–
8	–	III	I	II
9	III	–	I	II
10	III	I	–	II

4.6.5. Kesejahteraan Karyawan

Pemberian upah yang akan dibayarkan kepada pekerja direncanakan diatur menurut tingkat pendidikan, status pekerja dan tingkat golongan. Upah minimum pekerja tidak kurang dari upah minimum

regional yang diberlakukan oleh pemerintah daerah setempat, tingginya golongan yang disandang seorang karyawan menentukan besarnya gaji pokok yang diterima oleh karyawan tersebut. Karyawan akan mendapatkan kenaikan golongan secara berkala menurut masa kerja, jenjang pendidikan dan prestasi kerja karyawan.

Tabel 4.5 Jabatan dan Prasyarat

No	Jabatan	Prasyarat
1	Direktur	Sarjana Teknik Kimia (pengalaman ± 5 tahun)
2	Kabag produksi	Sarjana Teknik Kimia (pengalaman ± 3 tahun)
3	Kabag keuangan & pemasaran	Sarjana Ekonomi
4	Sekertaris	Akademi Sekertaris
5	Kabag personalia & umum	Sarjana Psikologi
6	Kabag Maintenance	Sarjana Teknik Kimia
7	Kabag Utilitas	Sarjana Teknik Kimia
8	Kabag Quality Assurance	Sarjana Teknik Kimia
9	Supervisor pembelian	Sarjana Teknik Kimia
10	Supervisor pemasaran	Sarjana Ekonomi
11	Supervisor keuangan	Sarjana Ekonomi
12	Supervisor utilitas	Sarjana Teknik Kimia
13	Supervisor Personalia	Sarjana Psikologi

14	Supervisor Humas	Sarjana Komunikasi
15	Supervisor Keamanan	Sarjana Muda/dll
16	Supervisor laboratorium	Sarjana MIPA Kimia
17	Supervisor pemeliharaan	Sarjana Teknik Mesin
18	Supervisor pengadaan	Sarjana Teknik Kimia
19	Supevisor produksi	Sarjana Teknik Kimia
21	Staff ahli	Sarjana Tehnik Kimia (pengalaman ± 3tahun)
22	Staff pemeliharaan	Sarjana Muda Mesin
23	Staff personalia	Sarjana Muda Psikologi
24	Staff humas	Sarjana Muda Psikologi
25	Staff keuangan	Sarjana Muda Ekonomi
26	Staff Administrasi	Sarjana Muda Ekonomi
27	Staff pemasaran	Sarjana Muda Ekonomi
28	Staff pembelian	Sarjana Muda Ekonomi
29	Staff laboratorium	Sarjana Muda Kimia
30	Staff pengadaan	Sarjana Muda Kimia
31	Staff utilitas	Sarjana Muda Kimia
32	Staff produksi	Sarjana Muda Kimia
33	Medis	Dokter dan Perawat
34	Satpam	SMU sederajat
35	Sopir	SMU

36	Cleaning service	SMU
----	------------------	-----

Tabel 4.6 Rencana Pengupahan Tenaga kerja berdasarkan Golongan

Jabatan	Non	A	B	C	D	jml	Gaji /BLN	Total gaji
Direktur	1					1	Rp 5.000.000	Rp 5.000.000
Staf Ahli	2					2	Rp 4,000,000	Rp 8,000,000
Sekretaris	1					1	Rp 2,000,000	Rp 2,000,000
Kabag produksi	1						Rp 3,500,000	Rp 3,500,000
Spv produksi	1						Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	1	11	11	11	11	45	Rp 800,000	Rp 36,000,000
Kabag maintenance	1					1	Rp 3,500,000	Rp 3,500,000
Spv pemeliharaan	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	1	1	1	1	1	5	Rp 800,000	Rp 4,000,000
S.pengadaan	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	2					2	Rp 800,000	Rp 1,600,000
Kabag utilitas	1					1	Rp 3,500,000	Rp 3,500,000
Spv.utilitas	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	1	2	2	2	2	9	Rp 800,000	Rp 7,200,000
Kabag QA	1					1	Rp 3,500,000	Rp 3,500,000

Danang Eko Saputra (99521075)
 Firdaus Anton Saputra (99521020)

Spv lab	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	1	2	2	2	2	9	Rp 800,000	Rp 7,200,000
Kabag keuangan dan pemasaran	1					1	Rp 3,500,000	Rp 3,500,000
Spv pemasaran	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	2					2	Rp 800,000	Rp 1,600,000
Spv pembelian	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	2					2	Rp 800,000	Rp 1,600,000
Kabag perss & umum	1					1	Rp 3,500,000	Rp 3,500,000
Spv pemasaran	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	2					2	Rp 800,000	Rp 1,600,000
Spv keamanan	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Satpam	0	4	4	4	4	16	Rp 800,000	Rp 12.800,000
Spv humas	1					1	Rp 1,500,000	Rp 1,500,000
Staf	2					2	Rp 800,000	Rp 1,600,000
Medis	1	1	1	1	1	5	Rp 700,000	Rp 3,500,000
Sopir	4					4	Rp 600,000	Rp 2,400,000

Danang Eko Saputra (99521075)
Firdaus Anton Saputra (99521020)

Pesuruh	3					3	Rp 500,000	Rp 1,500,000
Cleaning service	6					6	Rp 400,000	Rp 2,400,000
Tukang kebun	1					1	Rp 400,000	Rp 800,000
Total						179		Rp361,300,000

4..6.7 Fasilitas Karyawan

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

Adapun fasilitas yang diberikan perusahaan adalah:

a. Poliklinik

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

b. Pakaian Kerja

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

c. **Makan dan Minum**

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

d. **Koperasi**

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

e. **Tunjangan Hari Raya (THR)**

Tunjangan ini diberikan tiap tahun, yaitu menjelang Hari Raya Idul Fitri dan besarnya tunjangan tersebut sebesar satu bulan gaji.

f. **Jamsostek**

Merupakan asuransi pertanggungjawaban jiwa dan asuransi kecelakaan.

g. **Masjid dan Kegiatan Kerohanian**

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

h. **Transportasi**

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

i. Hak Cuti

1. Cuti Tahunan

Diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun.

2. Cuti Massal

Setiap tahun diberikan cuti massal untuk karyawan bertepatan dengan hari raya idul fitri selama 4 hari kerja

3. Cuti Hamil

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

4.6.8. Manajemen Produksi.

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

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

kegiatan produksi maka selayaknya untuk diikuti dengan kegiatan perencanaan dan pengendalian agar dapat dihindarkan terjadinya penyimpangan – penyimpangan yang tidak terkendali.

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

4.6.9. Pengendalian Produksi

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

a. Pengendalian kualitas.

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

b. Pengendalian kuantitas.

Penyimpangan kuantitas terjadi karena kesalahan operator, kesalahan mesin, keterlambatan pengadaan bahan baku, perbaikan alat terlalu

lama, dan faktor lain yang dapat menghambat proses produksi. Penyimpangan tersebut perlu diidentifikasi penyebabnya dan diadakan evaluasi. Selanjutnya diadakan perencanaan kembali sesuai dengan kondisi yang ada.

c. Pengendalian waktu.

Untuk mencapai kuantitas tertentu perlu adanya waktu tertentu pula.

d. Pengendalian bahan proses.

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

4.7. EVALUASI EKONOMI

Evaluasi ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak dan layak untuk didirikan atau tidak. Untuk itu pada perancangan pabrik Isopren ini dapat dibuat evaluasi atau penilaian atas investasi yang ditinjau dengan metode :

- Return on investment
- Pay Out Tim
- Break Even Point
- Shut Down Point
- Discounted cash Flow Rate

Untuk meninjau faktor – faktor diatas perlu dibedakan penaksiran terhadap faktor :

1. Penaksiran Modal Industri (Total Capital Investment) :

- a. Modal Tetap (Fixed Capital Investment)
- b. Modal Kerja (Working Capital)

2. Penentuan Biaya Produksi Total

- a. Biaya Pembuatan (Manufacturing Cost)
- b. Biaya Pengeluaran (General Expense)

3. Total Pendapatan

4. Analisa kelayakan.

4.7.1. Penaksiran Harga Peralatan

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.

Di dalam Evaluasi ekonomi semua harga diperhitungkan dengan harga pada tahun evaluasi. Sebagai perbandingan perhitungan digunakan “ Chemical Engineering Plant Cost “. Dengan data yang telah dikonversikan.

Tabel 4.7 Perkembangan Indeks Harga

TAHUN	INDEKS
1987	324

Danang Eko Saputra (99521075)
Firdaus Anton Saputra (99521020)

1988	343
1989	355
1990	356
1991	361,3
1992	358,2
1993	359,2
1994	368,1
1995	381,1
1996	381,7
1997	386,5
1998	389,5
1999	390,6
2000	394,1
2001	394,3

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

Daftar harga peralatan dibaca pada. Aries Newton, Chemical Engineering

Cost Estimation”

Perkiraan harga peralatan pada tahun evaluasi dipakai rumus

$$E_x = E_y \left(\frac{N_x}{N_y} \right)$$

Dimana :

Ny : Harga indeks untuk tahun y

Nx : harga indeks untuk tahun x

Ex : Harga alat untuk tahun x

Ey : Harga alat untuk tahun Y

Jika suatu alat dengan kapasitas tertentu ternyata tidak memotong kurva spesifikasi, maka harga alat tersebut diperkirakan dengan rumus ;

$$Eb = Ea \left(\frac{Cb}{Ca} \right)^{0,6}$$

Dimana :

Ea : Harga alat a

Eb : Harga alat b

Ca : Kapasitas alat a

Cb : Kapasitas Alat b

Nilai tukar mata uang Dollar terhadap rupiah berdasarkan Harian

KOMPAS tanggal 18 mei 2006 adalah US\$ = 9000

Pabrik direncanakan didirikan tahun 2009, sebagai perbandingan harga digunakan harga alat – alat pada tahun 1954 dari grafik Aries & Newton dengan indeks harga alat = 86,1. indeks harga dari tahun 1987 – 2001 diperoleh dari <http://www.che.com>. Dari ekstrapolasi data indeks menggunakan regresi linier

$$Y = aX + b$$

Dengan :

Y : Harga Indeks

a : slope

b : Intercept dengan sumbu Y

didapat indeks harga untuk tahun 2009 = 436,8641,

Tabel 4.7 Purchased Equipment Cost (PEC) Alat Proses

Kode	Nama alat	Jumlah	Harga Satuan (\$)	Harga Total (\$)
R-01	Reactor Dimerisasi	1	317746.8	317746.8
R-02	Reactor Isomerisasi	1	297256.8	297256.8
R-03	Reactor Furnace	1	113307	113307
HE-01	Heater	1	63806.4	63806.4
HE-02	Heater	1	24687	24687
VP-01	Vaporizer	1	70896	70896
VP-02	Vaporizer	1	81024	81024
CL-01	Cooler	1	9083.64	9083.64
CL-02	Cooler	1	6981.43	6981.43
CL-03	Cooler	1	5180.27	5180.27
CL-04	Cooler	1	5408.66	5408.66
T-01	Tangki B. Baku	2	244084.8	488169.6

T-02	Tangki oil quench	1	5064	5064
T-03	Tangki produk	2	55704	111408
T-04	Tangki produk	2	242312.4	484624.8
T-05	Tangki produk	2	455760	911520
CDS-01	Cond. Sub cooler	1	11191.44	11191.44
CDS-02	Cond. Sub cooler	1	10026.72	10026.72
CD-01	Condenser	1	52159.2	52159.2
S-01	Separator	1	10549.48	10549.48
S-02	Separator	1	12530.23	12530.23
S-03	Separator	1	11494.18	11494.18
S-04	Separator	1	13718.89	13718.89
S-05	Separator	1	13718.89	13718.89
RB-01	Reboiler	1	18348.95	18348.95
MD-01	Menara Destilasi	1	31787.55	31787.55
AC-01	Accumulator	1	13931.71	13931.71
QC	Menara	1	87100.8	87100.8

	quencher			
P-A	Pompa	2	1944.58	3889.16
P-B	Pompa	2	1519.2	3038.4
P-C	Pompa	2	1012.8	2025.6
P-D	Pompa	2	1012.8	2025.6
P-E	Pompa	2	1012.8	2025.6
P-01	Pompa	2	1944.58	3889.16
P-02	Pompa	2	1797.72	3595.44
P-03	Pompa	2	1012.8	2025.6
P-04	Pompa	2	1012.8	2025.6
P-05	Pompa	2	1519.2	3038.4
P-06	Pompa	2	1027.99	2055.98
Total				3.312.356,98

Tabel 4.9 Purchased Equipment Cost Alat- Alat Utilitas

Kode	Nama alat	Jumlah	Harga Satuan (\$)	Harga Total (\$)
TU-01	Clarifier	1	30,384	30,384
TU- 02	Tangki Carbonat	1	10,229.28	10229,28
TU- 03	Tangki Allum	1	17,977.20	17,977.20
TU- 04	Tangki Kaporit	1	4,781.19	4,781.19
TU – 05	T. Kation Exch	2	4864,20	9368,40

TU - 06	Tangki NaCl	1	5494,44	5494,44
TU- 07	T.Anion Exch	2	2354,44	4709,52
TU - 08	Tangki NaOH	1	8912,64	8912,64
TU - 09	T.umpan Boiler	1	12280,20	12280,20
TU - 10	T.Na ₂ SO ₃	1	7018,70	7018,7
TU - 11	T.Na ₂ HPO ₄	1	7018,7	7018,7
TU-12	Tangki kondensat	1	16458	16458
TU-13	Tangki Fuel Oil	1	55704	55704
TU-14	Tangki Diesel Oil	1	15192	15192
CT	Cooling Tower	1	1038,12	1038,13
FCT	Fan cooling	1	12913,20	12913,20
GU	Generator	3	253200	253200
BU	Boiler	1	405120	405120
BLU	Blower	2	12660	253200
PU-01	Pompa	2	3367.56	6735.12
PU-02	Pompa	2	3367.56	6735.12
PU-03	Pompa	2	3367.56	6735.12
PU-04	Pompa	2	1331.83	2663.66
PU-05	Pompa	2	3038.4	6076.8
PU-06	Pompa	2	1012.8	2025.6
PU-07	Pompa	2	1012.8	2025.6
PU-08	Pompa	2	1190.04	2380.08

PU-09	Pompa	2	1959.77	3919.54
PU-10	Pompa	2	5114.64	10229.28
PU-11	Pompa	2	5114.64	10229.28
PU-12	Pompa	2	5114.64	10229.28
				1.707.384,07

Tabel 4.10 harga alat – alat utilitas yang dibuat di lokasi pabrik (local)

Kode alat	Nama alat	Jumlah	Harga (Rp)	Harga Total (Rp)
BU-01	Bak pengendap	2	10.500.000	21.000.000
BU-02	Bak Saringan pasir	1	20.000.000	20.000.000
BU-03	Bak air bersih	1	10.000.000	10.000.000
BU-04	Bak air pendingin	1	10.000.000	10.000.000
BU-05	Bak air servis	1	10.000.000	10.000.000
BU – 06	Bak Pend bekas	1	10.000.000	10.000.000
Total				81.000.000

4.7.2 Perhitungan Evaluasi Ekonomi

Tabel Perhitungan Evaluasi Ekonomi

Spesifikasi untuk Tenaga kerja adalah sebagai berikut :

1. Buruh asing : buruh Indonesia = 5 : 95
2. Upah pekerja asing = \$ 20/jam

3. Upah pekerja local = Rp 10.000/jam

4. manhour asing – manhour local = 1 : 3

No	Jenis Biaya	Dollar (\$)	Rupiah (Rp)
1	Purchased Equipment cost Harga alat di Negara pembuat Biaya Administrasi 1% Biaya Tranportasi 25% Biaya pembongkaran dan tranportasi 2% Delivering Equipment Cost	3,312,356.98 33,123.5698 828,089.25 66,247.14 4,239,816.94	
2	Instalasion Cost 43% PEC Harga Material 11 % PEC Pekerja 32% PEC : Asing Lokal	364,359.27 52,997.71	1.510.434.735
3	Piping cost PEC Harga Material 49% PEC Pekerja 37% PEC Asing Local	1,623,054.92 61,278.6	1.746.440.100
4	Instrumentasion Cost Harga Material 24%PEC	794,965.68	

	Pekerja 6% PEC		
	Asing	9,937.07	
	Local		283.206.495
5	Insulation Cost		
	Material 3% PEC	99,370.71	
	Pekerja 5% PEC		
	Asing	8,280.89	
	Lokal		236.005.365
6	Electrical Cost	198,741.42	
	Material 6% PEC		
	Pekerja 4% PEC	6,624.71	
	Asing		188.804.205
	Lokal		
7	Land and Building		
	Luas tanah yang digunakan 5000 m ²		
	Harga Tanah diperkirakan Rp 300.000/m ²		
	Biaya perbaikan tanah 10% dari harga tanah		1.500.000.000
Total land and building cost			18.166.250E+10

8. Utility Cost

a. DEC (Delivery Equipment Cost)

Harga Peralatan di Negara pembuat PEC = US\$ 1.707.384,07

Biaya pengangkutan sampai pelabuhan 25%PEC = US\$ 426.846,018

Biaya bongkar 2%PEC = US\$ 34.147,68

Biaya Administrasi 1%PEC = US\$ 17.073,842

Maka Delivering Equipment Cost (DEC) = US\$ 2.185.451,61

b. Instalation Cost (biaya instalasi)

Biaya Instalasi 43% PEC

- Material = 11% x PEC

= 11% x \$ 1.707.384,07

= \$ 187.812,25

- Pekerja = 32% x PEC : \$ 20/jam

= 27318,15 jam

- Upah pekerja asing = 0,05 x 27318,15 x \$ 20/jam

= \$ 27318,15

- Upah pekerja Indonesia = 0,95 x 27318,5 x Rp 10.000/jam

= Rp. 778.567.275

Total Biaya Instalasi = US\$ 215,130.4 + Rp. 778.567.275

c. Instrument Cost (Biaya Instrumentasi)

Biaya Instrumentasi 30% PEC

- Material = 24% x PEC
= US\$ 836,618.19
 - Pekerja = 6% x PEC : \$ 20/jam
= 5122,15 jam
 - Upah pekerja asing = 0,05 x 5122,15 jam x \$ 20/jam
= US\$ 5.122,15
 - Upah pekerja Indonesia = 0,95 x 5122,15 jam x Rp. 10.000/jam
= Rp.145.981.275
- Total Biaya Instrumentasi = US\$ 414.894,33 + Rp. 145.981.275

d. Insulation Cost (Biaya isolasi)

Biaya isolasi 8% PEC

- Material = 3% x PEC
= US\$ 51.221,52
- Pekerja = 5% x PEC : (\$ 20/jam)
= 4268,46 jam
- Upah pekerja asing = 0,05 x 4268,46 jam x US\$ 20/jam
= US\$ 4,268.48
- Upah pekerja Indonesia = 0,95 x 4268,48 jam x RP. 10.000/jam
= Rp. 121.651.680

Total Biaya isolasi = US\$ 55,490.00 + Rp 121.651.680

Tabel 4.11 Total biaya Utilitas

No		US\$	Rp
1	PEC		33.750.000

2	DEC	2,185,451.61	
3	Instalation Cost	215,130.40	778.567.275
4	Piping Cost	868,204.80	900.218.385
5	Instrumentation Cost	414,894.33	145.981.275
6	Insulation Cost	55,490.00	121.651.680

Total Biaya utilitas = US\$ 3,739,171.14 + Rp. 1.980.168.615

Total Fixed Capital Investment

- DEC = US\$ 4,239,816.94
 - Instalation Cost = US\$ 417,356.98 + Rp. 1.510.434.735
 - Piping Cost = US\$ 1,684,333.52 + Rp. 1.746.440.100
 - Instrumentation Cost = US\$ 804,902.75 + Rp. 283.206.495
 - Insulation Cost = US\$ 107,651.60 + Rp. 236.005.365
 - Electrical Cost = US\$ 205,366.13 + Rp. 188.804.235
 - Building Cost = + Rp. 1.666.250.000
 - Land & Improvement Cost = + Rp.16.500.000.000
 - Uility Cost = US\$ 3,739,171.41 + Rp. 1.980.168.615
- Physical Plant Cost (PPC) = US\$ 11,198,599.33 + Rp. 24.111.309.545
- Engineering & Construntion Cost 20% PPC
- = US\$ 2,239,719.87 + Rp. 4.822.261.908

Direct Plant Cost (DPC) = US\$ 13,438,312.2 + Rp. 28.933.571.453

Comnstractor fee 5% DPC = US\$ 671,915.96 + Rp.1.446.678.453

Contingency Cost 15% DPC = US\$ 2,015,747.88 + Rp. 4.340.035.718

Total Fixed Capital = US\$ 16,125,983.04 + Rp. 34.720.285.744

FCI dalam Rupiah = US\$ 16,125,938.04 x (Rp. 9000/\$) + 34.720.285.744

= Rp. 3,592973109 x 10¹⁰

4.7.3. Manufacturing Cost

Dengan ketentuan sebagai berikut :

Dalam 1 hari pabrik beroperasi selama 24 jam

Dalam 1 tahun pabrik beroperasi selama 330 hari

1. Direct Manufacturing Cost

a. Raw Material (bahan baku)

- Propylen :

Kebutuhan : 15113,9 kg/jam

Harga : \$ 0,4811/lb

Kebutuhan per tahun :

= (15113,9kg/jam) x (2,2046lb/kg) x (24 jam) x (330 hari)

= 263.895.223,2lb/tahun

- Bahan pembantu

- Katalis Tripropil – Alluminium

Kebutuhan : 465,89 kg/tahun

Harga : 0,2081/lb

Biaya pertahun :

$$= (465,89 \text{ kg/tahun}) \times (2,2046 \text{ lb/kg}) \times (\text{US\$}0,2081/\text{lb})$$

$$= \text{US\$} 213.74/\text{tahun}$$

- Katalis Silica – Alumina

Kebutuhan : 327,968 kg/tahun

Harga : 0,1671/lb

Biaya pertahun :

$$= (327,968 \text{ kg/tahun}) \times (2,2046 \text{ lb/kg}) \times (\text{US\$} 0,1671/\text{lb})$$

$$= \$ 120.82/\text{tahun}$$

Total biaya Raw Material :

$$= (\text{US\$} 126,959,991.9 + \text{US\$} 120.82 + \text{US\$} 213,74)$$

$$= \text{US\$} 126,960,326.46 \times (\text{Rp.}9000/1\$)$$

$$= \text{Rp.}1.142.642.938.000$$

b. Labour Cost

Tabel 4.12 Labour Cost

Jabatan	Jumlah	Gaji/bulan (Rp)	Gaji/Tahun (Rp)
Direktur	1	5.000.000	60.000.000
Kepala bagian	6	3.500.000	252.000.000
Supervisor	11	1.500.000	198.000.000

Staff ahli	2	4.000.000	96.000.000
Sekretaris	1	2.000.000	24.000.000
Medis	5	700.000	42.000.000
Supir	4	600.000	28.800.000
Staff	123	800.000	1.180.800.000
Satpam	16	800.000	153.600.000
Pesuruh	3	500.000	18.000.000
Cleaning service	6	400.000	28.800.000
Tukang kebun	1	400.000	4.800.000

Total Labour Cost/tahun = Rp. 2.086.800.000

c. Supervision Cost

Supervision Cost 10% Labour Cost :

= Rp. 248.520.000

d. Biaya perawatan (Maintenance Cost)

= 6% x Fixed Capital Investment

= Rp.9.399.909.510,00

e. Plant Supliest Cost

= 10% x manufacturing cost

= Rp. 933.990.951

f. Utilities Cost

- Allum

Kebutuhan = 2.716 kg/ jam

Harga = Rp 350/ kg

Biaya 1 tahun

$$= (2.716 \text{ kg/ jam }) (24 \text{ jam }) (330 \text{ hari }) (\text{Rp } 350/ \text{ kg})$$

$$= \text{Rp } 7.528.752$$

- NaOH

Kebutuhan = 277.184 kg/ tahun

Harga = Rp 700/ kg

Biaya 1 tahun

$$= (277.184 \text{ kg/ tahun }) (\text{Rp } 700/ \text{ kg})$$

$$= \text{Rp } 194.028,98$$

- Gas Clor

Kebutuhan = 1067,62 kg/ tahun

Harga = Rp 950/ kg

Biaya 1 tahun

$$= (1067,62 \text{ kg/ tahun }) (\text{Rp } 950/ \text{ kg})$$

$$= \text{Rp } 1.014.239$$

- NaOH₂CO₃

Kebutuhan = 1.358 kg/ jam

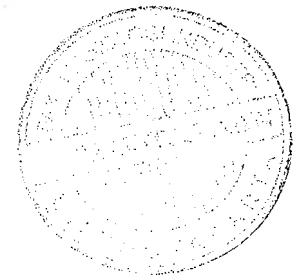
Harga = Rp 650 / kg

Biaya 1 tahun

$$= (1.358 \text{ kg/ jam }) (24 \text{ jam }) (330 \text{ hari }) (\text{Rp } 650/ \text{ kg})$$

$$= \text{Rp } 6.990.984$$

- NaCl



Kebutuhan = 253,49 kg/ tahun

Harga = Rp 300/ kg

Biaya 1 tahun

= (253,49 kg/ tahun) (Rp 300/ kg)

= Rp 76.047

- Na_2SO_3 :

Kebutuhan = 0,121 kg/jam

Harga = Rp 600/kg

Biaya pertahun :

= (0,121 kg/jam) (24 jam) (330 hari) (600/kg)

= Rp.574.992,00

- NaH_2PO_4 :

Kebutuhan = 0,121 kg/jam

Harga = Rp.900/kg

Biaya pertahun

= (0,121 kg/jam) (24 jam) (330 hari) (900/kg)

= Rp. 862.488

- Bahan bakar

Kebutuhan = 1228,49 liter/jam

Harga = 4500/liter

Biaya per tahun :

= (1228,48 l/jam) (24jam) (330 hari) (3250/liter)

= Rp.47.783.027.200

- Minyak diesel

Kebutuhan = 28,256 liter/jam

Harga = 2750/liter

Biaya dalam 1 tahun :

= (28,256 liter/jam) (24 jam) (330 hari) (Rp.3500/liter)

= Rp.783.256.320,00

- Quench oil

Kebutuhan = 150 kg/tahun = 155,5 liter/tahun

Harga = Rp.10.000/liter

Biaya dalam 1 tahun

= (155,5 liter/tahun) (Rp.10.000/liter)

= Rp.15.550.000

- Downtern :

Kebutuhan = 35.676.687,94 BTU/jam

Harga = US\$ 35,448

= Rp.319.032.000

Total utilities cost = Rp.4.470.040.882

g. Royalties and Patent

= 2% x sales price

Sales Price:

- Produksi Isopren = 75.000 ton/ tahun
= 75.000.000 kg/ tahun

Harga jual Isopren = \$ 0.9865 / lb
= \$ 2,1748 / kg

Total harga jual isoprene dalam 1 tahun

= (75.000.000 kg/ tahun) (\$2,1748/ kg)
= Rp 1.223.325.000.000

- Produksi Methana = 21.167.308,8 kg/ tahun

Harga jual methana 1500/ kg

Total harga jual methane dalam 1 tahun

= (21.167.308,8 kg/ tahun) (Rp 1500/ kg)
= Rp 31.750.963.200

- Produksi propylene dimmer

= 11.564.467,2 kg/ tahun

Harga jual = US\$ 1,245/ kg

Total harga penjualan propylene dimmer dalam 1 tahun

= (11.564.467,2 kg/ tahun) (US\$ 1,245 kg)
= Rp 107.983.212.500

Total penjualan produk

= Rp 1.363.059.176.000

Maka royalties and patent = Rp 27.261.183.520

Total Direct Manufacturing Cost

-
- Raw material = Rp 952.202.448.500
 - Labour cost = Rp 2.086.800.000
 - Supervision cost = Rp 248.520.000
 - Maintenance cost = Rp 9.339.909.510
 - Plant supplies = Rp 933.990.951
 - Utilities = Rp 4.740.040.882
 - Royalties and patent = Rp 27.261.183.520 +

Total Direct manufacturing cost = Rp 997.211.293.300

2. Indirect Manufacturing Cost

a. Payroll Overhead (15% Labour Cost)

= 15 % (Rp 2.485.200.000)

= Rp 372.780.000

b. Laboratory (15% Labour Cost)

= 15 % (Rp 2.485.200.000)

= Rp 372.780.000

c. Plant Overhead (75% Labour Cost)

= 75 % (Rp 2.485.200.000)

= Rp 1.863.900.000

d. Packaging and shipping (3% Sales Price)

= 3% (Rp 1.363.059.176.000)

= Rp 40.891.775.280

Maka total Indirect Manufacturing Cost

= Rp 43.501.235.280

3. Fixed Manufacturing Cost

a. Depreciation = 10% x Fixed Cost
= Rp. 15.566.515.850

b. Property Taxes = 1% x Fixed Cost
= Rp. 1.566.651.585

c. Insurance = 1% X Fixed Cost
= Rp.1.566.651.585

Maka Total Fixed Manufacturing Cost

= Rp . 18.679.819.020

Total Manufacturing Cost :

- Direct Manufacturing Cost = Rp.997.211.293.300

- Indirect Manufacturing Cost = Rp. 43.501.235.280

- Fixed Manufacturing Cost = Rp. 18.679.819.020

Total Manufacturing Cost = Rp. 1.059.392.347.600

4.7.4 Working Capital Investment

a. Raw Material Investment

Persediaan bahan baku untuk 1 bulan produksi

= $30/330 \times \text{Rp. } 952.202.448.500$

= Rp. 86.560.858.950

b. Inventory process

Dianggap process bersiklus selama 1 hari

$$= 1/330 \times \text{Rp. } 1.059.392.347.600$$

$$= \text{Rp. } 3.210.279.839$$

c. Product Inventory

Persediaan Product dianggap 1 bulan produksi

$$= 30/330 \times \text{Rp. } 1.059.392.347.600$$

$$= \text{Rp. } 96.308.395.180$$

d. Extended Credit

Persediaan untuk menutup penjualan yang belum di bayar, dianggap sama dengan satu bulan produksi

$$= 30/330 \times \text{Rp. } 1.363.059.176.000$$

$$= \text{Rp. } 123.914.470.500$$

e. Available Cost

Dipakai 1 bulan Manufacturing Cost

$$= 30/330 \times \text{Rp. } 1.059.392.347.600$$

$$= \text{Rp. } 96.308.395.180$$

Maka Total Working Capital Investment

$$= \text{Rp. } 406.305.399.600$$

Total Fixed Capital Investment

$$= \text{Fixed Capital} + \text{Working Capital Investment}$$

$$= \text{Rp. } 155.665.158.500 + \text{Rp. } 406.305.399.600$$

4.7.5 General Expense

-
- a. Administration 3% dari sales price
= 3% x Rp. 1.363.059.176.000
= Rp. 40.891.775.280
- b. Finance (9% dari fixed capital + 12% dari working capital)
= Rp. 62.766.512.220
- c. Sales 3% dari sales price
= 3% x Rp. 1.363.059.176.000
= Rp. 40.891.775.280
- d. Research 2% dari sales price
= 2% x 1.363.059.176.000
= Rp. 27.261.183.520
- Maka total General Expense = Rp. 171.811.246.300

4.7.6 Production Cost

$$\begin{aligned}\text{Production Cost} &= \text{Manufacturing Cost} + \text{General Expense} \\ &= \text{Rp. 1.231.203.593.000}\end{aligned}$$

4.7.7 Profit

- a. Keuntungan sebelum pajak
= harga jual produk – total production cost
= Rp. 131.855.583.000
- b. Keuntungan setelah pajak
= Pajak penghasilan 40% sebelum Pajak

POT = Pay Out Time

IF = Fixed Capital

Pb.rb = Profit before tax

Pb.ra = Profit after tax

$$POT = \frac{(Rp155.665.158.500)}{(Rp13.185.558.300 + (0,1 \times 155.665.158.500))}$$
$$= 1,056 \text{ tahun}$$

2. POT setelah pajak

$$POT = IF / (Pb.ra + 0,1 IF)$$
$$= 1,644 \text{ tahun}$$

c. Break Event Point

Merupakan titik batas produksi dimana, pabrik dikatakan tidak untung atau rugi

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

Dimana

Fa = Annual Fixed Expenses at max production

Ra = Annual Regulated expenses at max production

Sa = Annual sales value at max production

Ra = Annual max production

Z = annual Rate production

Va = Annual variable expences at max production

Rincian Fixed Cost

- Depreciation	= Rp. 15.566.518.850
- Property Tax	= Rp. 1.566.651.585
- Insurances	= Rp. 1.566.651.585 +

Total = Rp. 18.679.819.020

Rincian Variable Cost

- Raw Material	= Rp. 952.202.448.500
- Utilitas	= Rp. 4.740.040.882
- Royalties & Patent	= Rp. 27.261.183.520 +

Total = Rp. 984.203.672.902

Rincian Regulated Expences

- Labour	= Rp. 2.086.800.000
- Payroll Overhead	= Rp. 372.780.000
- Supervision	= Rp. 248.520.000
- Laboratory	= Rp. 372.780.000
- General Expences	= Rp. 171.811.246.300
- Maintenance	= Rp. 9.339.909.510
- Plant supplies	= Rp. 933.990.951
- Plant Overhead	= Rp. 1.863.900.000 +

Total = Rp. 187.428.326.761

$$BEP = \frac{(Rp186.798.191.020) + (0,3xRp187.428.326.761)}{(Rp1.363.059.176.000) - (Rp984.203.672.902) - (0,7)x(Rp187.428.326.761)} \times 100\%$$
$$= 42,25\%$$

d. Shut Down Point (SDP)

Merupakan titik produksi dimana pabrik mengalami kebangkrutan sehingga pabrik harus berhenti beroperasi.

$$SDP = 0,3Ra / (Sa - Va - (0,7xRa)) \times 100\%$$
$$= \frac{0,3x(187.428.326.761)}{247.655.674.400} \times 100\%$$
$$= 22,704\%$$

e. Discounted Cash Flow (DCF)

Fixed Capital Investment = Rp. 155.665.158.500

Working Capital = Rp. 406.305.399.600

Diperkirakan umur alat (n) = 10 tahun

Salvage value pada akhir service life ditaksir 10% dari fixed capital

Investment

$$SV = 0,1 \times FCI$$
$$= Rp. 15.566.515.850$$

Merupakan besarnya perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun, didasarkan investasi yang tak kembali pada setiap akhir tahun selama umur ekonomi

$$S = (FC \times WC) \times (1 + i)^{n - (sv +)}$$

$$R = CF \times (1 + i)^{n-1} + (1 + i)^{n-2} + \dots + (1 + i) + 1$$

Dimana :

S = Nilai modal pada waktu mendatang setelah dikoreksi dengan salvage value dan working capital

R = Cash Flow berdasarkan pendapatan akhir tahun.

CF = Cash Flow setelah pajak berdasarkan atas total Income minus total cost kecuali depresiasi dan finance

n = umur alat

keuntungan setelah pajak = Rp 79.113.349.800

depresiasi = Rp 15.566.515.850

Finance = Rp 62.766.512.220 +

Cash Flow = Rp 157.446.377.870

$$\frac{FC + WC}{CF} = \frac{561.970.558.100}{157.446.377.870} = 3,57 = x$$

$$\frac{SV + WC}{CF} = \frac{421.871.915.450}{157.446.377.870} = 2,8 = y$$

Maka persamaannya menjadi:

$$3,57(1+i)^{10} - \{(1+i)^9 + (1+i)^8 + \dots + (1+i)^1 + 1\} = 2,68$$

Dilakukan trial harga I, sehingga ruas kiri = ruas kanan.

Untuk $i = 0,2734$, maka

Hasil trial dan error didapat $i = 0,2734$

DCF = 27,34%

