

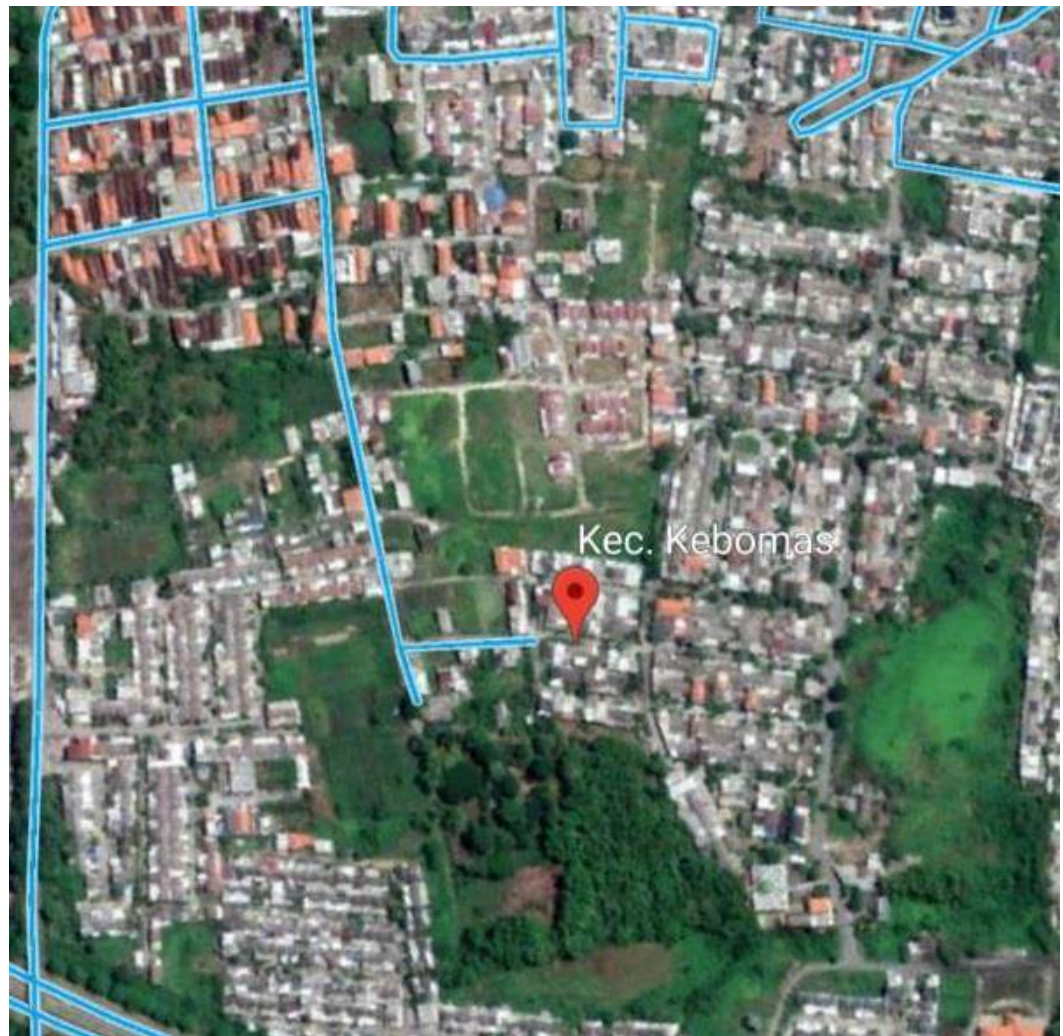
BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

1.1.Lokasi Pabrik

Pendirian pabrik Morpholine dengan kapasitas 100.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan di daerah Kebon mas, Gresik, Provinsi Jawa Timur. Untuk penentuan lokasi pabrik sangat menentukan kemajuan dan kelangsungan dari industri, baik pada masa sekarang maupun pada masa yang akan datang, karena hal ini berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan.

Pemilihan yang tepat mengenai lokasi pabrik harus memberikan suatu perhitungan biaya produksi dan distribusi yang minimal serta pertimbangan sosiologi, yaitu pertimbangan dalam mempelajari sikap dan sifat masyarakat di sekitar lokasi pabrik (Peters et.al,2004)



Gambar 4.1 Lokasi Pabrik

1.1.1. Faktor Primer Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor-faktor primer yang berpengaruh secara langsung dalam pemilihan lokasi pabrik yaitu:

a. Ketersediaan bahan baku

Bahan baku adalah faktor utama dalam penentuan lokasi pabrik. Pabrik Morpholine akan didirikan di Kawasan Industri JIPE Gresik, Jawa Timur, karena dekat dengan sumber bahan baku yaitu oleum. Bahan baku Morpholine diperoleh dari Shanghai Runwu Chemical Technology di China dimana kapasitas produksinya sekitar 40.000 ton/tahun (Shanghai Runwu Chemical Technology)

Dengan tersedianya bahan baku oleum yang relatif besar diharapkan kebutuhan bahan baku ini bisa terpenuhi. Sedangkan oleum dari PT Eloro Multi Pratama yang berlokasi di Gresik dengan kapasitas produksi 70.000 ton/tahun.

b. Sumber air

Pabrik yang akan didirikan harus dekat dengan sumber air. Di Kawasan Industri JIPE Gresik dapat diperoleh air yang cukup untuk keperluan pabrik, baik untuk utilitas maupun keperluan pabrik lainnya. Ketersediaan air sebagai air bahan baku maupun air proses telah tercukupi dari sumber-sumber air yang ada di sekitar Kawasan Industri JIPE Gresik. Adanya Sungai Bengawan Solo membuat kebutuhan air untuk pabrik sangat tercukupi. Sarana-sarana pendukung seperti pengadaan listrik diambil dari PLN setempat dan generator sebagai cadangan, kebutuhan bahan bakar dapat diperoleh dari PT Pertamina (Persero).

c. Transportasi

Transportasi dibutuhkan sebagai penunjang, terutama untuk penyediaan bahan baku, pengangkutan produk, dan pemasaran. Gresik memiliki sarana dan prasarana baik. Sarana transportasi, kedekatan dengan pelabuhan dalam Kawasan Industri JIPE ,serta adanya tol sebagai transportasi darat yang berada di Gresik sehingga memudahkan untuk melalukan hubungan ke daerah yang lainnya.

d. Pemasaran

Dengan berdirinya pabrik morpholine di Kawasan Indutri JIPE Gresik, Jawa Timur, maka pemasaran produk akan lebih mudah sampai ke konsumen, yaitu pabrik-pabrik yang menggunakan morpholine sebagai bahan baku, baik yang berlokasi di Jawa maupun di luar Jawa dan diharapkan kebutuhan akan morpholine bisa tercukupi, juga membuka kesempatan berdirinya industri-industri lain yang menggunakan morpholine sebagai bahan baku.

Pemilihan pabrik di Gresik sebagai lokasi juga didasarkan pada kedekatannya dengan pasar, diantaranya PT Sumber Bersih Dunia di Gresik, PT berina Multi Daya di Pasuruan, PT Filma Utama Soap di Gresik, PT Jaya Baya Raya di Surabaya dan PT Wings Surya di Gresik.

Morpholine dapat digunakan sebagai akselerator vulkanisasi untuk persiapan NOBS, OTOS, tetapi juga sebagai pengawet buah, detergen anestetik lokal, pengawet buah, detergen obat analgesik, dll. Produk

yang dihasilkan haruslah sesuai dengan permintaan pasar yang akan membeli produk tersebut, baik dari segi kualitas produk, harga, bentuk dan sebagainya yang semua itu harus terpenuhi..

e. Kondisi Iklim dan Cuaca

Kondisi iklim dan cuaca di wilayah ini relatif stabil. Dengan setengah bulan pertama kemarau dan setengah bulan kedua hujan. Namun perbedaan suhu yang terjadi tidak terlalu jauh atau relatif kecil, sehingga layak untuk didirikan.

f. Tenaga Pekerja

Dengan akan di dirikannya pabrik ini diharapkan akan membuka lapangan pekerjaan baru dan dapat menyerap tenaga kerja khususnya orang-orang disekitar pabrik ini yaitu di kawasan industri jiipe gresik yang membutuhkan pekerjaan.

Kawasan industri yang dapat menunjang tenaga kerja ahli dan tenaga kerja biasa. Selain faktor di atas, pemilihan Gresik karena memiliki kemudahan dalam perizinan, pajak dan lain-lain yang menyangkut teknis pelaksanaan pendirian suatu pabrik dan tersedianya fasilitas umum, maka lokasi di Gresik dirasa tepat untuk lokasi pendirian pabrik morpholine.

Melihat data statistik yang ada maka kebutuhan akan morpholine dalam industri akan meningkat karena adanya peningkatan dalam data kebutuhan yang ada. Karena itu perlu dilakukan perkembangan untuk

memproduksi morpholine untuk mencukupi kebutuhan tersebut dan mengurangi angka impor indonesia akan morpholine.

1.1.2. Faktor Sekunder Penentuan Lokasi Pabrik

Selain faktor primer yang ada, faktor sekunder dari penentuan lokasi pabrik juga harus diperhatikan. Faktor sekunder antara lain :

a) Perluasan Area Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik harus jauh dari kawasan padat penduduk, hal ini dikarenakan agar dapat mempermudah adanya perluasan area pabrik dan tidak mengganggu aktivitas penduduk di sekitar yang ada di disekitar pabrik.

b) Undang-undang dan Peraturan-peraturan

Undang-undang dan peraturan-peraturan perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi pabrik, karena jika dalam pendirian suatu pabrik ada hal yang bertentangan dengan undang-undang dan peraturan-peraturan maka kelangsungan suatu pabrik terancam. Oleh karena itu lokasi yang telah dipilih merupakan di daerah untuk kawasan industri sehingga akan memudahkan perjanjian dalam perijinan pabrik maupun peraturan-peraturan yang akan diberlakukan oleh pihak setempat. Faktor sekunder tidak secara langsung berperan dalam proses industri, akan tetapi sangat berpengaruh dalam kelancaran proses produksi dari pabrik tersebut.

c) Prasarana dan Fasilitas Sosial

Prasarana seperti jalan dan transportasi lainnya harus tersedia. Selain itu fasilitas-fasilitas sosial seperti sarana pendidikan, ibadah, hiburan, bank dan perumahan sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan dan taraf hidup.

d) Limbah pabrik

Buangan limbah pabrik harus mendapat perhatian yang cermat, terutama dampaknya terhadap kesehatan masyarakat sekitar lokasi pabrik. Hal-hal yang perlu diperhatikan diantaranya :

- a. Cara menangani limbah tersebut agar tidak menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan.
- b. Biaya yang perlu diperhatikan untuk menanganani masalah polusi bagi lingkungan.

e) Pengontrolan terhadap bahaya banjir dan kebakaran

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- a. Jarak lokasi pabrik dengan lokasi perumahan penduduk.
- b. Lokasi pabrik diusahakan tidak berada di lokasi rawan banjir.

1.2.Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik adalah tempat kedudukan dari bagian-bagian pabrik yang meliputi tempat bekerjanya karyawan, tempat penyimpanan

bahan baku, dan produk yang saling berhubungan. Tata letak pabrik harus dirancang sedemikian rupa sehingga pembangunan area pabrik efisien dan proses produksi serta distribusi dapat berjalan dengan lancar, sehingga keamanan, keselamatan, dan kenyamanan bagi karyawan dapat dipenuhi. Selain peralatan proses, beberapa bangunan fisik seperti kantor, bengkel, klinik, laboratorium, kantin, pemadam kebakaran, tempat parkir, pos keamanan, dan sebagainya ditempatkan pada bagian yang tidak mengganggu lalu lintas barang dan proses.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan tata letak suatu pabrik antara lain:

- a. Letak peralatan produksi ditata dengan baik, sehingga memberikan kelancaran dan keamanan bagi tenaga kerja. Selain itu, penempatan alat-alat produksi diatur secara berurutan sesuai dengan urutan proses kerja, berdasarkan pertimbangan teknik, sehingga dapat diperoleh efisiensi teknis dan ekonomis.
- b. Letak peralatan harus mempertimbangkan faktor *maintenance* (perawatan dan pemeliharaan) yang memberikan area yang cukup dalam pembongkaran dan penambahan alat bantu.
- c. Alat-alat yang berisiko tinggi harus diberi ruang yang cukup sehingga aman dan mudah melakukan penyelamatan jika terjadi kecelakaan, kebakaran, dan sebagainya.
- d. Jalan di dalam pabrik harus cukup lebar dan memperhatikan faktor keselamatan manusia, sehingga lalu lintas dalam pabrik dapat berjalan

dengan baik. Perlu dipertimbangkan juga adanya jalan pintas jika terjadi keadaan darurat.

- e. Letak alat-alat ukur dan alat kontrol harus mudah dijangkau oleh operator.
- f. Letak kantor dan gudang sebaiknya tidak jauh dari jalan utama.
- g. Instalasi dan Utilitas

Pemasangan dan distribusi yang baik gas, udara, steam, dan listrik akan membantu atau mempermudah kerja dan perawatan. Penempatan peralatan proses ditat sesuai standar-standar sehingga petugas dapat dengan mudah memantau dan melakukan perawatan agar selama proses produksi berjalan dengan lancar.

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

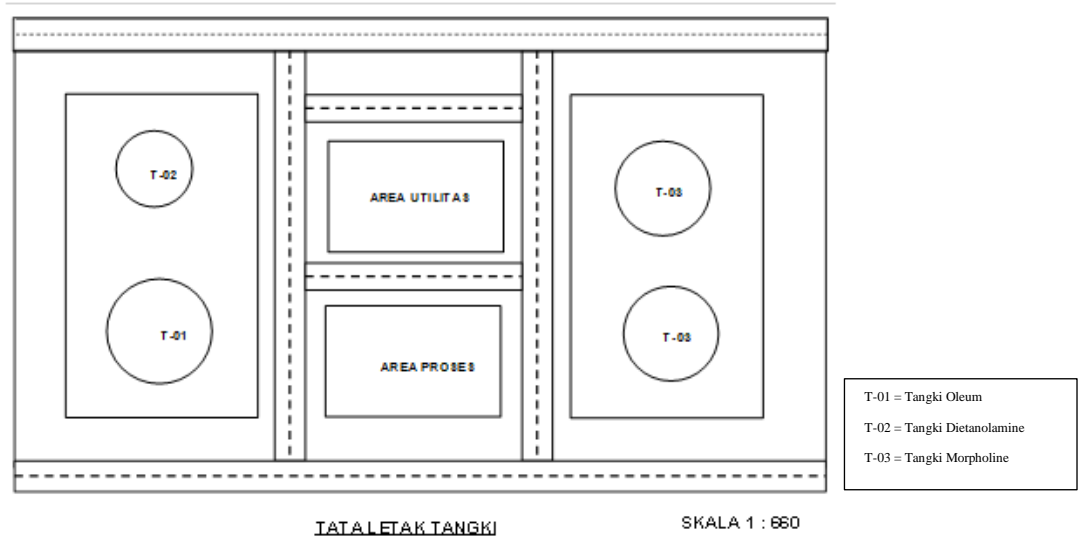
1. Mengadakan integrasi faktor-faktor yang mempengaruhi produk
2. Mengikuti proses kerja yang ada dalam jalannya diagram alir proses
3. Mengerjakan perpindahan bahan sedikit mungkin
4. Menggunakan seluruh area secara efektif
5. Menjamin keselamatan dan kenyamanan karyawan
6. Mengadakan pengaturan alat-alat produksi yang fleksibel

Tabel 4.1 Luas Bangunan

No	Bangunan	Luas (m ²)
1	Gedung Pertemuan	450
2	Laboratorium	100
3	Poliklinik	100
4	Kantin	100
5	Gudang	700
6	Bengkel	100
7	Tempat Ibadah	100
8	Pos Jaga	75
9	Parkir dan Taman	3307
10	Area Proses	375
11	Area Utilitas	375
12	Area Tangki I	481
13	Pemadam	100
14	Area Utilitas	375
15	Pemadam	100
16	Gedung HSE	25
17	Area Pengolahan Limbah	230
Jumlah		7204



Gambar 4.2 Tata Letak Pabrik



Gambar 4.3 Tata Letak Tangki

1.3.Tata Letak Alat Proses

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

1. Aliran bahan baku dan produk

Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Perlu juga diperhatikan penempatan 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.

2. Aliran udara

Kelancaran aliran udara didalam dan disekitar area proses perlu diperhatikan. Hal ini bertujuan untuk menghindari stagnansi udara pada suatu tempat yang dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang berbahaya, sehingga dapat membahayakan keselamatan pekerja. Disamping itu juga perlu diperhatikan arah hembusan angin.

3. Pencahayaan

Penerangan untuk keseluruhan areal pabrik harus memadai, pada tempat-tempat proses yang berbahaya atau memiliki resiko yang tinggi maka sangat dibutuhkan penerangan tambahan yang memadai.

4. Lalu lintas manusia

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

5. Tata letak alat proses

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

6. 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 pada alat tersebut tidak membahayakan pada alat-alat proses lainnya.

7. *Maintenance*

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

Perawatan *preventif* dilakukan setiap hari untuk menjaga dari kerusakan alat dan kebersihan lingkungan alat. Sedangkan perawatan periodik dilakukan secara terjadwal sesuai dengan buku petunjuk yang

ada. Penjadwalan tersebut disebut 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 dilihat dari penjadwalan yang dilakukan pada tiap-tiap alat. Perawatan tiap alat meliputi:

a. *Over head* 1 x 1 tahun

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

b. *Repairing*

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

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance* adalah:

- Umur alat

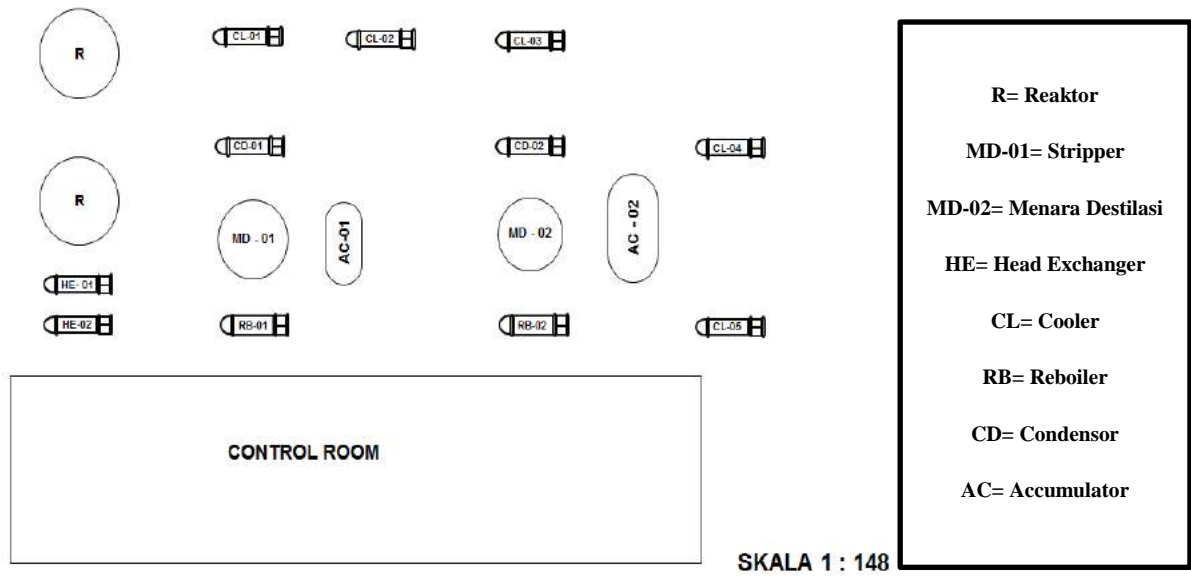
Semakin tua umur alat semakin banyak pula perawatan yang harus diberikan yang menyebabkan bertambahnya biaya perawatan

- Bahan baku

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

Tata letak alat proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga:

1. Kelancaran proses produksi dapat terjamin
2. Dapat mengefektifkan penggunaan ruangan
3. Biaya material dikendalikan agar lebih rendah, sehingga dapat mengurangi biaya kapital yang tidak penting.
4. Jika tata letak peralatan proses sudah benar dan proses produksi lancar, maka perusahaan tidak perlu memakai alat angkut dengan biaya mahal
5. Karyawan mendapatkan kepuasan kerja.



Gambar 4.4 Tata Letak Alat

1.4. Alir Proses dan Material

1.4.1. Neraca Massa

1. Reaktor (R)

Tabel 4.2 Neraca Massa Reaktor

Komponen	Masuk Kg/jam	Keluar Kg/jam
$C_4H_{11}NO_2$	10500,0000	525,0000
H_2O	106,0606	1038,1061
H_2SO_4	13830,3030	18065,8333
SO_3	3457,5758	
C_4H_9NO		8265,0000
Jumlah	27893,9394	27893,9394

2. Menara Stripper

Tabel 4.3 Neraca Massa Menara Stripper

Komponen	Masuk Kg/jam	Hasil Atas Kg/jam	Hasil Bawah Kg/jam
$C_4H_{11}NO_2$	525,0000	9,2297	515,7703
H_2O	1038,1061	1038,1061	
H_2SO_4	18065,8333		18065,8333
C_4H_9NO	8265,0000	8182,3500	82,6500
Jumlah	27893,9394	3402,409	3933,235

3. Menara Distilasi

Tabel 4.4 Neraca Massa Menara Stripper

Komponen	Masuk Kg/jam	Hasil Atas Kg/jam	Hasil Bawah Kg/jam
$C_4H_{11}NO_2$	9,2297		9,2297
H_2O	1038,1061	1006,6296	31,4765
C_4H_9NO	8182,3500	81,8235	8100,5265
Jumlah	27893,9394	3402,409	3933,235

1.4.2. Neraca Panas

1. Reaktor

Tabel 4.5 Neraca Panas Reaktor

Komponen	Input (Kj/jam)	Output (Kj/jam)
Q in	998361,3270	
Q out		954701,67
Q reaksi		43600,5205
Subtotal	998361,3270	998302,1864
Q pendingin		59,1407
Total	998361,3270	998361,3270

2. Stripper (ST)

Tabel 4.6 Neraca Panas Menara Distilasi I

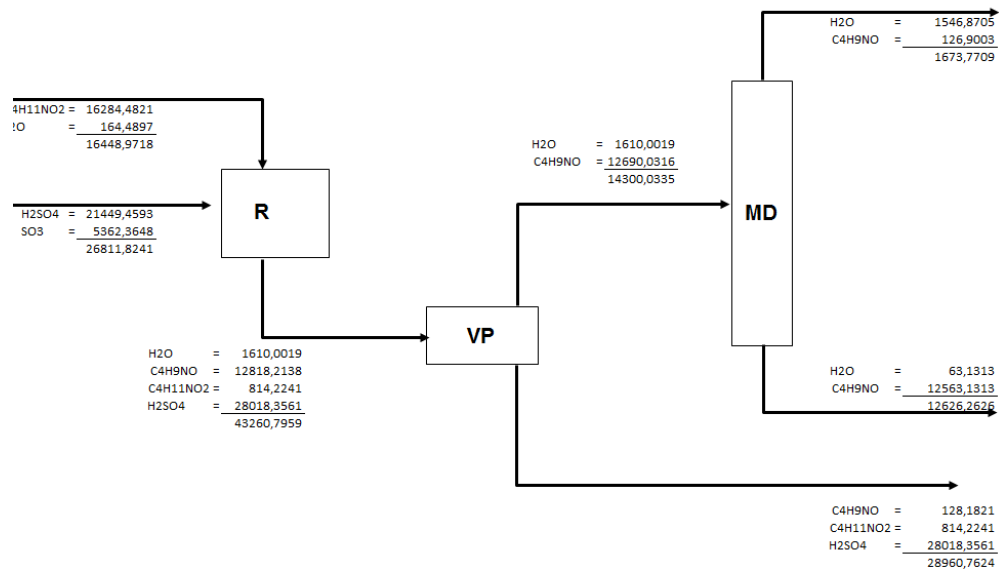
Komponen	Qin (Kj/Jam)	Qout (kJ/jam)
Qumpan	1647698,9952	-
Qbottom	-	829992,4273
Qdistilat	-	309847,8630
Qcondensor	-	768941,8330
Qreboiler	261083,1282	-
Total	1908782,1233	1908782,1233

3. Menara Distilasi I (MD – 01)

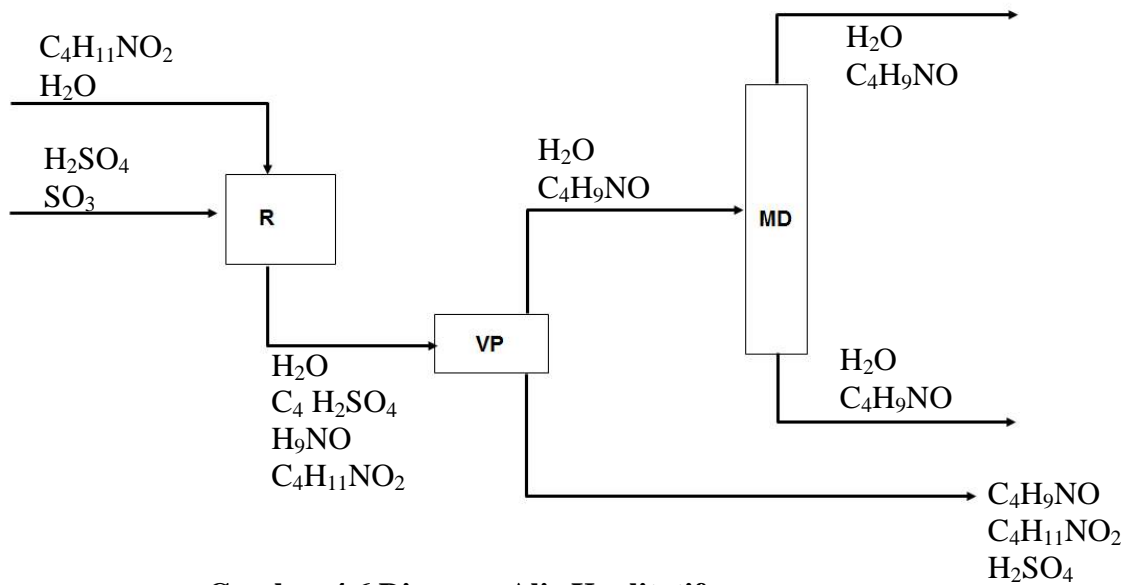
Tabel 4.7 Neraca Panas Menara Distilasi II

Komponen	Qin (Kj/Jam)	Qout (kJ/jam)
Qumpan	2274765,8411	-
Qbottom	-	1292773,7983
Qdistilat	-	112860,0485
Qcondensor	-	1022204,9648
Qreboiler	153072,9704	-

Komponen	Qin (Kj/Jam)	Qout (kJ/jam)
Total	2427838,8116	2427838,8116



Gambar 4.5 Diagram Alir Kuantitatif



Gambar 4.6 Diagram Alir Kualitatif

1.5. Pelayanan Teknik (Utilitas)

Faktor penunjang kelancaran suatu proses produksi didalam pabrik yaitu penyediaan utilitas dalam pabrik. Unit utilitas merupakan salah satu bagian yang sangat penting untuk menunjang jalannya proses produksi morpholine agar tidak terjadi kendala didalam pengoperasian. Seperti yang diketahui apabila suatu proses produksi dalam suatu pabrik tanpa memiliki utilitas yang baik atau bahkan tidak memiliki utilitas maka sudah dipastikan pabrik tidak akan berjalan dengan lancar. Oleh karena itu diperlukannya sarana dan prasarana yang akan dirancang sedemikian rupa sesuai kebutuhan untuk menunjang segala proses produksi morpholine ini menjadi lancar seperti yang diharapkan.

Untuk menjamin kelancaran suatu proses produksi suatu pabrik Morpholine dari diethanolamien dan oleum terdapat faktor-faktor penunjang yang berhubungan dengan penyediaan utilitas. Penyediaan utilitas tersebut meliputi:

1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (*Water Treatment System*)
2. Unit Pembangkit Steam (*Steam Generation System*)
3. Unit Pembangkit Listrik (*Power plant System*)
4. Unit Penyediaan Bahan Bakar
5. Unit Pengadaan Bahan Bakar

1.5.1. Unit Penyedia dan Pengolahan Air (*Water Treatment System*)

1.5.1.1. Unit Penyedia Air

Air merupakan bahan yang sangat dibutuhkan dalam pabrik ini, karena air memiliki peran yang besar sebagai pendingin sebuah proses produksi bahkan sebagai penunjang kebutuhan konsumsi dan lainnya. Pemenuhan kebutuhan air pabrik umumnya digunakan air yang berasal dari sumur, sungai, danau atau laut. Dalam perancangan pabrik ini digunakan air yang berasal dari sungai.

Pemilihan penggunaan air sungai sebagai sumber air berdasarkan pertimbangan bahwa:

1. Kekurangan air bisa dikurangi karena kontinuitas air sungai yang tinggi.
2. Pengolahannya mudah dan sederhana serta biayanya pun relatif murah.

Air sungai sebagai *raw water* ini nantinya akan digunakan di lingkungan pabrik sebagai:

1. Air Pendingin

Digunakannya air sebagai media pendingin karena beberapa faktor. Faktor tersebut antara lain:

- a. Air dapat diperoleh dalam jumlah yang besar
- b. Mudah didalam pengolahan
- c. Tidak mudah menyusut walau ada perubahan temperature pendingin
- d. Dapat menyerap jumlah panas yang relatif tinggi persatuan volume
- e. Tidak terdekomposisi

2. *Steam*

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan air sebagai *steam*. Sehingga diperlukan penanganan yang sesuai dengan kriteria bahan baku mutu yang baik. Hal –hal yang perlu diperhatikan dalam penanganan air untuk *steam* adalah sebagai berikut:

a. Zat yang menyebabkan kerak (*Scale Forming*)

Terbentuknya kerak disebabkan karena adanya kesadahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silika. Salah satu akibat yang ditimbulkan dari adanya kerak adalah menimbulkan isolasi terhadap panas sehingga proses perpindahan panas terhambat dan dengan terbentuknya kerak sewaktu-waktu bisa menimbulkan kebocoran terhadap alat serta mengganggu proses produksi.

b. Zat-zat yang menyebabkan korosi

Korosi yang terjadi disebabkan air yang mengandung larutan asam, gas-gas terlarut seperti O_2 , CO_2 , H_2S dan NH_3O_2 masuk karena aerasi maupun kontak dengan udara luar.

c. Zat yang menyebabkan *foaming*

Air yang diambil kembali dari proses pemanasan bisa menyebabkan *foaming* atau penyabunan. Hal tersebut terjadi karena terdapat zat-zat organik yang tidak larut dalam jumlah besar. Efek pembusaan terjadi terutama pada alkalitas tinggi.

3. Air Sanitasi

Air Sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan kantor, rumah tangga dan kebutuhan lainnya. Air yang digunakan untuk sanitasi harus memenuhi syarat kualitas tertentu sehingga tidak membahayakan apabila digunakan. Syarat-syarat yang harus dipenuhi untuk digunakan sebagai air sanitasi adalah:

a. Syarat fisika, meliputi:

1. Suhu : dibawah suhu udara
2. Rasa : tidak berasa
3. Warna : jernih
4. Bau : tidak berbau

b. Syarat kimia, meliputi:

1. Tidak mengandung bakteri yang dapat merubah sifat fisik air
2. Tidak mengandung zat organik maupun zat anorganik yang terlarut di dalam air
3. Tidak beracun

1.5.1.2. Unit Pengolah Air

Kebutuhan air pabrik diperoleh dari air sungai yang diolah terlebih dahulu agar memenuhi syarat untuk digunakan. Pengolahan dapat meliputi secara fisik dan kimia. Unit penyediaan dan pengolahan air:

a. Pengendapan

Air sungai yang telah difilter dialirkan ke bak pengendap awal. Tujuannya untuk mengendapkan lumpur dan kotoran air sungai yang tidak lolos dari penyaring awal. Kemudian dialirkan ke bak pengendap yang dilengkapi dengan pengaduk.

b. Penggumpalan

Air setelah melalui bak pengendap awal kemudian dialirkan ke bak penggumpal untuk menggumpalkan koloid-koloid tersuspensi dalam cairan (larutan) yang tidak mengendap di bak pengendap dengan cara menambahkan senyawa kimia. Umumnya *flokulan* yang biasa digunakan adalah tawas atau alum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) dan Na_2CO_3

c. *Clarifier*

Kebutuhan air pabrik dapat diambil dari sumber air yang ada di sekitar pabrik tetapi dengan mengolah terlebih dahulu agar memenuhi syarat untuk digunakan. Air tersebut harus diolah terlebih dahulu, pengolahan dilakukan secara fisika dan kimia, penambahan *desinfektan* maupun dengan penggunaan *ion exchanger*.

Raw water diumpankan ke dalam tangki kemudian diaduk dengan putaran tinggi sambil menginjeksikan bahan-bahan kimia, yaitu $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, yang berfungsi sebagai flokulan. Dan Na_2CO_3 , yang berfungsi sebagai flokulan.

Air diumpankan 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 bahan untuk membantu dalam terbentuknya flok dan

NaOH sebagai pengatur pH. Air baku ini dimasukkan melalui tengah *clarifier* dan diaduk dengan *agitator* (pengaduk). Air bersih keluar dari samping *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 di alirkan ke dalam *clarifier*, *turbidity*nya akan menurun menjadi lebih kecil dari 10 ppm.

d. Penyaringan

Air dari *clarifier* dimasukkan ke dalam *sandfilter* 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 (*filterwaterreservoir*).

Air bersih ini kemudian diolah lagi di menara air dan unit demineralisasi. *Sand filter* akan berkurang kemampuan penyaringannya. Oleh karena itu perlu diregenerasi secara periodik dengan *backwashing*.

e. Demineralisasi

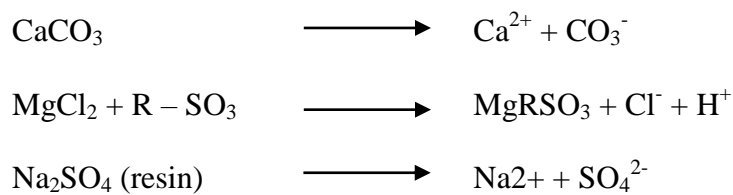
Untuk umpan ketel uap (boiler) dibutuhkan air murni yang memenuhi persyaratan bebas dari garam - garam murni yang terlarut. Proses demineralisasi berfungsi untuk menghilangkan ion - ion yang terkandung pada *filteredwater* sehingga konduktivitasnya dibawah 0,3 Ohm dan kandungan *silica* lebih kecil dari 0,02 ppm.

Ada beberapa tahapan proses pengolahan air untuk umpan ke ketel uap adalah sebagai berikut:

f. *Cation Exchanger*

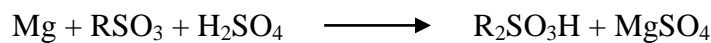
Cation Exchanger ini berisi resin pengganti kation dimana pengganti kation-kation yang dikandung di dalam air diganti dengan ion H^+ sehingga air yang akan keluar dari *cation exchanger* adalah air yang mengandung anion dan ion H^+ . Sehingga air yang keluar dari *cation tower* adalah air yang mengandung anion dan ion H^+ .

Reaksi:



Pada saat waktu tertentu, kation resin ini akan jenuh sehingga perlu diregenerasikan kembali dengan asam sulfat.

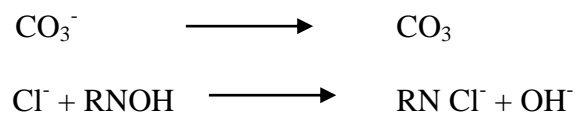
Reaksi:



g. *Anion exchanger*

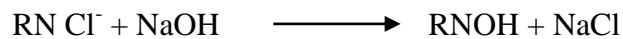
Anion exchanger berfungsi untuk mengikat ion-ion negatif (anion) yang terlarut dalam air, dengan resin yang bersifat basa, sehingga anion-anion seperti CO_3^{2-} , Cl^- dan SO_4^{2-} akan membantu garam resin tersebut.

Reaksi:



Pada saat waktu tertentu, anion resin ini akan jenuh sehingga perlu diregenerasikan kembali dengan NaOH.

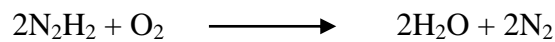
Reaksi:



h. Deaerasi

Deaerasi adalah proses pembebasan air umpan ketel uap dari oksigen (O_2). Air yang telah mengalami demineralisasi (*polish water*) dipompakan ke dalam *deaerator* dan diinjeksikan *hidrazin* (N_2H_4) untuk mengikat oksigen yang terkandung dalam air sehingga dapat mencegah terbentuknya kerak (*scale*) pada tube *boiler*.

Reaksi :



Air yang keluar dari *deaerator* akan dialirkan dengan pompa sebagai air umpan untuk *boiler* (*boiler feed water*)

1.5.2. Unit Pembangkit Steam

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

Kapasitas : 64.363.2852 Kg/jam

Jenis : *Water Tube boiler*

Jumlah : 1 buah

Kebutuhan steam pada pabrik isopropil asetat digunakan untuk alat-alat penukar panas. Untuk memenuhi kebutuhan ini digunakan boiler dengan jenis *Water Tube boiler* dengan bahan bakar solar.

Tipe *water tube boiler* memiliki karakteristik untuk menghasilkan kapasitas dan tekanan steam yang tinggi. Dengan melalui proses pengapian

terjadi diluar pipa, kemudian panas yang dihasilkan memanaskan pipa yang berisi air dan sebelumnya air tersebut dikondisikan terlebih dahulu melalui *economizer*, kemudian *steam* yang dihasilkan terlebih dahulu dikumpulkan di dalam sebuah *steam-drum*. Sampai tekanan dan *temperature* sesuai, melalui tahap *secondary superheater* dan *primary superheater* baru steam dilepaskan ke pipa utama distribusi. Didalam pipa air, air yang mengalir harus dikondisikan terhadap mineral atau kandungan lainnya yang larut di dalam air tersebut.

Untuk menjalankan operasi boiler ini dibutuhkan bahan bakar, dengan panas yang harus diberikan sebesar 6560,243 Btu/jam sehingga digunakan bahan bakar berjenis solar dengan *heating value* 18774,941 Btu/lb. Untuk kebutuhan bahan bakar yang akan digunakan yaitu sebesar 1022,391 kg/jam. Cara kerja pada bahan bakar solar ini adalah pemanasan yang terjadi akibat pembakaran antara percampuran bahan bakar cair (solar,IDO, residu, kerosin) dengan oksigen dan sumber panas

1.5.3. Unit penyedia Bahan Bakar

Tenaga yang disediakan bahan bakar :

$$= (562.50 \text{ Hp} / 0.7) \times (0.7457 \text{ Kwatt/Hp}) \times (0.9478 \text{ Btu/dt} / \text{kVA})$$

$$= 567.944 \text{ Btu/dt}$$

Spesifikasi Minyak solar:

$$\text{Heating Value} = 144.000 \text{ Btu/gal}$$

° API = 22 - 28 °API

Densitas = 0.9 kg / lt

μ = 1,2 cp

Kebutuhan minyak solar = 0,003944 gal/dt

Kebutuhan minyak diesel selama 1 tahun untuk generator:

= 0.003944 gal/dt x 3600 dt/j x 3 j x 12 bulan

= 511,15 gallon/th

1.5.4. Unit Pembangkit Listrik

- Peralatan Proses

Tabel 4.8 Kebutuhan Listrik Alat Proses

Alat	Daya	
	Hp	Watt
Pompa - 01	7,50	5.592,75
Pompa - 02	15	11.185,5
Pompa - 03	15	11.185,5
Pompa - 04	15	11.185,5
Pompa - 05	1	745,7
Pompa - 06	1,50	1.118,55
Pompa - 07	0,50	372,85
Pompa - 08	0,75	559,275
Pompa - 09	7,50	5.592,75
Pompa - 10	15	1.1185,5
RATB - 01	0,50	372,85

Alat	Daya	
	Hp	Watt
RATB - 02	0,50	372,85
Total	79,75	59.469,575

- Peralatan Utilitas

Tabel 4.9 Kebutuhan Listrik Alat Utilitas

Nama Alat	Daya	
	Hp	Watt
Blower CT - 01	5	3.728,5
Pompa - 01	7,50	5.592,75
Pompa - 02	15	11.185,5
Pompa - 03	5	3.728,5
Pompa - 04	5	3.728,5
Pompa - 05	100	74.570
Pompa - 06	100	74.570
Pompa - 07	1	745,7
Pompa - 08	1	745,7
Pompa - 09	7,50	5.592,75
Total	247	184.187,9

- Domestik

Tabel 4.10 Kebutuhan Listrik Domestik

No	Alat	Total (kw)
1	AC dan Penerangan	60
2	Laboratorium dan Bengkel	30
3	Instrumensasi	10
Total		100

Total Kebutuhan Listrik:

$$\begin{aligned}
 \text{Total kebutuhan listrik} &= 247 + 79,75 + 100,0 \text{ Hp} \\
 &= 426,75 \text{ Hp} \\
 &= 426,75 \text{ Hp} \times 0,7457 \text{ Kwatt/Hp} \\
 &= 318,23 \text{ Kwatt}
 \end{aligned}$$

Listrik sebesar ini dipenuhi dari PLN sebesar 320 Kwatt

Apabila terjadi pemadaman digunakan generator cadangan berkekuatan 450 Hp dengan bahan bakar diesel oil. Digunakan 1 buah generator.

Kebutuhan bahan bakar minyak diesel oil dihitung sebagai berikut:

Dianggap listrik padam 1x dalam satu bulan selama 3 jam

Effisiensi motor diesel = 80 %

Effisiensi bahan bakar = 70 %

Tenaga yang harus disediakan diesel :

$$= 450 \text{ Hp} / 0,8$$

$$= 562,500 \text{ Hp}$$

Tenaga yang harus disediakan bahan bakar :

$$= (562,50 \text{ Hp} / 0,7) \times (0,7457 \text{ Kwatt/Hp}) \times (0,9478 \text{ Btu/dt} / \text{kVA})$$

$$= 567,944 \text{ Btu/dt}$$

Kebutuhan Bahan Bakar

Spesifikasi Minyak Diesel Oil:

Heating Value = 144.000 Btu/gal

° API = 22 - 28 °API

Densitas = 0,9 kg / lt

μ = 1,2 cp

Kebutuhan Minyak Diesel :

$$567,94 \text{ Btu/dt}$$

= -----

$$144.000 \text{ Btu/gal}$$

$$= 0,003944 \text{ gal/dt}$$

Kebutuhan Minyak diesel selama 1 tahun untuk generator

$$= 0,003944 \text{ gal/dt} \times 3600 \text{ dt/j} \times 3 \text{ j} \times 12 \text{ bulan}$$

= 511,15 gallon/th

1.5.5. Spesifikasi Alat-alat Utilitas

a. Penyediaan Air

1. Bak Pengendap Awal (BU-01)

Tugas : Mengendapkan kotoran kasar dalam air.
Pengendapan terjadikarena gravitasi dengan waktu tinggal = 24 jam

Jenis : Bak empat persegi panjang

Kapasitas : 1075,658 m³

Dimensi :

Panjang : 26,779 m

Lebar : 13,389 m

Dalam : 3 m

Harga : Rp 28.000.000

2. Bak Penampung awal (BU - 02) :

Tugas : Menampung air yang berasal dari Bak Pengendap awal (BU-01) sekaligus mengendapkan kotoran lembut secara gravitasi dengan waktu tinggal = 24 jam

Jenis : Bak empat persegi panjang

Kapasitas : 1075,658 m³

Dimensi :

Panjang : 27 m
Lebar : 13 m
Dalam : 3 m
Harga : Rp 28.000.000

3. Tangki *Flokulator* (TF-01)

Tugas : Melarutkan dan membuat campuran yang akan diumpankan kedalam *Clarifier* (CL - 01) dengan kecepatan total 80,6 kg/j

Jenis : Tangki silinder vertikal

Dimensi :

Tinggi : 1,9 m

Diameter : 3,8 m

Harga : \$13.598

4. *Clarifier* (CL - 01)

Tugas : Menggumpalkan dan mengendapkan kotoran yang bersifat koloid yang berasal dari Bak Penampung awal (BU-02) dengan waktu tinggal = 12 jam

Jenis : Tangki berbentuk *Conis*

Kapasitas : 2,926 m³

Dimensi :

Tinggi : 11 m

Diameter : 5 m

Harga : \$543.926

5. Saringan Pasir (SPU – 01)

Tugas : Menyaring kotoran-kotoran yang telah menggumpal yang ada dalam air

Jenis : Bak empat persegi panjang

Kapasitas : 7,470 m³

Diameter : 2,547 m

Tinggi : 1,467 m

Harga : \$47,593

b. Pengolahan Air Sanitasi

1. Tangki Air Rumah Tangga dan Kantor (TU - 04)

Tugas : Menampung air kebutuhan rumah tangga dan kantor dari bakair bersih (BU - 03) dengan waktu tinggal 24 jam

Jenis : Tangki Silinder Vertikal

Diameter : 5,2 m

Tinggi : 5,2 m

Harga : \$47.593

c. Pengolahan Air Pendingin

1. Bak Penampung Air Bersih (BU - 03) :

Tugas : Menampung air bersih yang berasal dari Bak Saringan Pasir dengan waktu tinggal = 12 jam

Jenis : Bak empat persegi panjang

Kapasitas : 537,829 m³

Dimensi :

Diameter : 19 m

Tinggi : 9 m

Harga : Rp 18.800.000

d. Pengolahan Anion dan Kation

1. *Kation Exchanger* (KE - 01)

Tugas : Mengikat ion - ion positif yang ada dalam air lunak

Jenis : Silinder Tegak

Volume : 35.142 ft³

Dimensi :

Tinggi : 1.057 m

Diameter : 2.134 m

Harga : \$95.187

2. *Anion Exchanger* (AE - 01)

Tugas : Mengikat ion - ion negatif yang ada dalam air lunak

Jenis : Silinder Tegak

Volume : 35.142 ft³

Dimensi :

Tinggi : 1.057 m

Diameter : 2.134 m

Harga : \$95.187

3. *Deaerator* (D - 01)

Tugas : Melepaskan gas-gas yang terlarut dalam air seperti O₂, CO₂ dan lain – lain

Jenis : Silinder Tegak

Volume : 569.108 ft³

Dimensi :

Tinggi : 2.242 m

Diameter : 4.083 m

Harga : \$2.040

e. Pengolahan Boiler

1. *Boiler* (BLU - 01)

Tugas : Membangkitkan steam jenuh tekanan 45 psia pada suhu
275 °F sebanyak 64.363.285 kg/j

Jenis : *Water Tube Boiler*

Kebutuhan Bahan Bakar : 3.573,58 kg/jam

kebutuhan air : 64.363,285 kg/jam

Jumlah : 1 buah

Harga : \$2.039,721

2. Tangki Bahan Bakar (TU - 06)

Tugas : Menyimpan bahan bakar untuk persediaan
½ bulan sebagai bahan bakar *Boiler*

Jenis : Tangki Silinder Vertikal

Volume : 1543,788 m³

Dimensi :

Tinggi : 12,5 m

Diameter : 12,5 m

Harga : \$271,963

f. Pompa Utilitas

1. Pompa Utilitas (PU - 01)

Tugas : Mengalirkan air dari sungai menuju Bak Pengendap awal (BU - 01) dengan kecepatan 37.349,250 Kg/j

Jenis : *Centrifugal pump single stage*

Tipe : *Mixed flow impeller*

Bahan : *Carbon steel*

Kapasitas pompa : 164,444 gpm

Head pompa : 17,1916 ft

Tenaga pompa : 5,29 Hp

Tenaga motor : 7,50 Hp

Putaran standar : 1250 rpm

Putaran spesifik : 583,95 rpm

Jumlah : 1

Harga : \$6.799

Tabel Spesifikasi Pompa Utilitas

Nama	Kapasitas (gpm)	Head pompa (ft)	Tenaga pompa (hP)	Jumlah	Harga (\$)
PU-02	164,444	140,6824	11,08	1	\$6.799
PU-03	164,444	10,3346	2,76	1	\$6.799
PU-04	160,433	9,8425	2,66	1	\$6.799
PU-05	860,394	14,1076	20,07	4	\$28.556
PU-06	860,394	14,1076	20,07	4	\$28.556
PU-07	28,338	50,8562	0,72	2	\$4.079
PU-08	28,338	50,8562	0,72	2	\$4.079
PU-09	283,383	14,5997	4,45	2	\$8.159

1.6.Laboratorium

1.6.1. Kegunaan Laboratorium

Laboratorium merupakan sarana yang penting sehingga perlu diperhitungkan karena memiliki peran yang sangat berpengaruh dalam pengembangan proses produksi baik dalam pengadaan bahan baku, bahan penunjang, serta pengujian mutu dan kualitas produk guna menjaga agar produk yang dihasilkan sesuai mutu dan kualitas yang diinginkan dari hal tersebut diketahui bahwa Laboratorium memiliki tugas sebagai:

1. Berperan dalam memeriksa dan memperbaiki bahan baku serta bahan pembantu yang akan digunakan.
2. Meneliti dan menganalisa mutu produk yang sudah dihasilkan untuk selanjutnya dipasarkan.
3. Memeriksa zat zat yang terkandung pada hasil buangan pabrik

Para pekerja di Laboratorium akan melaksanakan pekerjaannya selama 24 jam sehari dimana diberlakukan dua jenis pengerjaan yaitu kelompok kerja shift dan kelompok kerja *non shift*.

1. Kelompok shift

Kelompok shift ini memiliki tugas untuk memantau dan menganalisa secara rutin terhadap proses produksi yang berlangsung. Kelompok ini menggunakan waktu pekerjaan yang bergilir yang dilakukan selama 24 jam.

2. Kelompok *non shift*

Pada kelompok non shift dilaboratorium memiliki tugas untk:

- a. Menyiapkan reagen untk analisa laboratorium unit.
- b. Melaksanakan penelitian
- c. Menganalisa bahan buangan.

1.6.2. Program Kerja Laboratorium

Untuk program kerja di Laboratorium pada pabrik Morpholine dari Dietanolamin dan Oleum dengan mengoptimalkan peran sebagai aktivitas laboran untuk pengujian mutu diberlakukan beberapa tahap, tahap tersebut antara lain;

1. Bahan baku $C_4H_{11}NO_2$ dan H_2SO_4, SO_3 yang dianalisa adalah kemurnian, kadar air, densitas, *viscositas*, kelarutan serta *spesifik gravity*

Dalam proses analisa sangat perlu diperhatikan bagaimana sample akan diambil hal tersebut dilihat dari sisi keamanan agar terhindar dari bahaya-bahaya yang tidak diinginkan. Untuk pengambilan sample tersebut terdapat 3 cara sesuai dengan kondisi sample yang akan diambil, antara lain:

- a. Gas

Didalam pengambilan sampel dengan sifat gas harus memperhatikan dari segi keamanan, seperti alat pelindung diri yang sesuai dengan berdasarkan ciri-ciri sampel yang akan diambil, serta arah angin ketika ingin melakukan proses pengambilan sample. Ketika ingin mengambil sampel arah angin harus membelakangi laboran yang bekerja.

- b. Cair

Didalam pengambilan sampel dengan sifat cair harus menggunakan pipet misalnya atau alat lainnyadan diharuskan cairan tidak tertelan atau masuk kedalam mulut.

- c. Padatan

Didalam pengambilan sampel dengan sifat padat harus dilakukan secara acak dan disimpan didalam botol atau tempat yang tertutup.

1.7. Organisasi Perusahaan

Pada perancangan pabrik Morpholine dari Dietanolamin dan Oleum ini direncanakan dalam bentuk Perseroan Terbatas (PT). Perseroan terbatas merupakan badan usaha dan besarnya modal perseroan tercantum dalam anggaran dasar. Kekayaan perusahaan terpisah dari kekayaan pribadi pemilik perusahaan sehingga memiliki harta kekayaan sendiri. Setiap orang dapat memiliki lebih dari satu saham yang menjadi bukti pemilikan perusahaan. Pemilik saham mempunyai tanggung jawab yang terbatas, yaitu sebanyak saham yang dimiliki. Apabila utang perusahaan melebihi kekayaan perusahaan, maka kelebihan utang tersebut tidak menjadi tanggung jawab para pemegang saham. Apabila perusahaan mendapat keuntungan maka keuntungan tersebut dibagikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan. Pemilik saham akan memperoleh bagian keuntungan yang disebut dividen yang besarnya tergantung pada besar-kecilnya keuntungan yang diperoleh perseroan terbatas.

1.7.1. Struktur Organisasi

Berdirinya sebuah perusahaan tentu saja memiliki struktur atau organisasi perusahaan yang baik dan sesuai dengan mekanisme manajemen yang berlaku agar memiliki sebuah pembagian tugas maupun wewenang yang baik didalam menjalankan sebuah perusahaan. Dari hal tersebut maka dibutuhkan struktur

organisasi yang baik didalam perusahaan. Struktur organisasi dari suatu perusahaan dengan perusahaan lainnya bermacam macam atau tidak sama karena harus berdasarkan dengan bentuk maupun kebutuhan dari masing masing perusahaan itu sendiri. Jenjang kepemimpinan dari perusahaan Morpholine ini adalah sebagai berikut:

- a. Direktur Utama
- b. Direktur
- c. Kepala Bagian
- d. Kepala Seksi
- e. Karyawan dan Operator

1.7.2. Tugas dan Wewenang

Seperti yang kita ketahui di dalam suatu Perseroan Terbatas terdapat organ-organ di dalamnya yang memegang wewenang dan tanggung jawab serta tugasnya masing-masing. Organ-organ tersebut terdiri dari Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS), Direksi dan Dewan Komisaris. Pasal 1 angka 4, angka 5 dan angka 6 Undang-undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas (UUPT) mengatur definisi yang dimaksud dengan ketiga organ tersebut. RUPS memegang segala wewenang yang tidak diserahkan kepada Direksi dan Dewan Komisaris. Sedangkan Direksi adalah organ Perseroan yang bertanggung jawab penuh atas pengurusan Perseroan untuk kepentingan dan tujuan Perseroan, serta mewakili Perseroan, baik di dalam maupun di luar pengadilan, sesuai dengan ketentuan anggaran dasar. Kemudian, yang dimaksud dengan Dewan Komisaris adalah organ Perseroan yang bertugas melakukan pengawasan secara umum dan/atau

khusus sesuai dengan anggaran dasar serta memberi nasehat kepada Direksi. Berikut tugas dan wewenang didalam struktur organisasi perseroan terbatas yang akan didirikan.

a. Pemegang Saham

Pemegang saham melalui rapat umum pemegang saham (selanjutnya disingkat RUPS) adalah alat perlengkapan perseroan yang memiliki kekuasaan tinggi didalam perusahaan itu sendiri. Pemegang saham bertugas untuk:

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

b. Dewan Direksi

Direktur adalah seseorang yang ditunjuk untuk memimpin Perseroan terbatas (PT). Direktur dapat seseorang yang memiliki perusahaan tersebut atau orang profesional yang ditunjuk oleh pemilik usaha untuk menjalankan dan memimpin perseroan terbatas. Penyebutan direktur dapat bermacam-macam, yaitu dewan manajer, dewan gubernur, atau dewan eksekutif.

Di Indonesia pengaturan terhadap direktur terdapat dalam UU No. 40 Tahun 2007 Tentang Perseroan Terbatas dijabarkan fungsi, wewenang, dan tanggung jawab direksi.

Seorang direktur atau dewan direksi dalam jumlah direktur dalam suatu perusahaan (minimal satu), yang dapat dicalonkan sebagai direktur, dan cara pemilihan direktur ditetapkan dalam anggaran dasar perusahaan. Pada umumnya direktur memiliki tugas antara lain:

1. memimpin perusahaan dengan menerbitkan kebijakan-kebijakan perusahaan
2. memilih, menetapkan, mengawasi tugas dari karyawan dan kepala bagian (manajer)
3. menyetujui anggaran tahunan perusahaan
4. menyampaikan laporan kepada pemegang saham atas kinerja perusahaan

Tanggung jawab dari Direktur :

Direktur bertanggung jawab atas kerugian PT yang disebabkan direktur tidak menjalankan kepengurusan PT sesuai dengan maksud dan tujuan PT anggaran dasar, kebijakan yang tepat dalam menjalankan PT serta UU No. 40 Tahun 2007 Tentang Perseroan Terbatas. Atas kerugian PT, direktur akan dimintakan pertanggungjawabannya baik secara perdata maupun pidana.

Apabila kerugian PT disebabkan kerugian bisnis dan direktur telah menjalankan kepengurusan PT sesuai dengan maksud dan tujuan PT anggaran dasar, kebijakan yang tepat dalam menjalankan PT serta UU No. 40 Tahun 2007 Tentang Perseroan Terbatas, maka direktur tidak dapat dipersalahkan atas kerugian PT.

c. Staff Ahli

Tugas dan wewenang staff ahli antara lain:

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

d. Kepala Bagian

Didalam kepala bagian terdapat berbagai tugas berdasarkan bagiannya masing-masing,

tugas dan wewenangnya dibagi enam sub bagian antara lain yaitu:

1. Kepala Bagian Produksi

Kepala Bagian Produksi memiliki tanggung jawab terhadap kegiatan produksiberlangsung secara lancar dan efisien dalam memenuhi target produksi yangtelah ditetapkan oleh perusahaan.

Adapun tugas Kepala Bagian Produksi adalah sebagai berikut :

- a. Mengawasi semua kegiatan proses produksi yang berlangsung di rantai pabrik seperti pemotongan, pengeleman, perakitan, dan proses lainnya.
- b. Mengkoordinir dan mengarahkan setiap bawahannya serta menentukan pembagian tugas bagi setiap bawahannya.
- c. Mengawasi dan mengevaluasi seluruh kegiatan produksi agar dapat mengetahui kekurangan dan penyimpangan/kesalahan sehingga dapat dilakukan perbaikan untuk kegiatan berikutnya

2. Kepala Bagian Teknik

Adapun tugas Kepala Bagian Teknik adalah sebagai berikut :

- a. Bertanggung jawab atas tersedianya mesin, peralatan dan kebutuhan listrik demi kelancaran produksi

- b. Mendelegasikan dan mengkoordinir tugas - tugas di bagian perawatan mesin dan listrik

3. Kepala Bagian Pemasaran

Kepala Bagian Pemasaran bertanggung jawab atas segala yang berhubungan dengan pemasaran produk dalam perusahaan sampai ke konsumen.

Adapun tugas Kepala Bagian Pemasaran adalah sebagai berikut :

- a. Bertugas untuk melakukan analisis pasar, meneliti persaingan dan kemungkinan perubahan permintaan serta mengatur distribusi produksi.
- b. Menentukan kebijaksanaan dan strategi pemasaran perusahaan yang mencakup jenis produk yang akan dipasarkan, harga pendistribusian dan promosi.

Mengidentifikasi kebutuhan konsumen dan tingkat persaingan sehingga dapat ditentukan rencana volume (jumlah) penjualan.

e. Kepala Seksi

Kepala seksi adalah pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagiannya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh para kepala Bagian masing-masing.

Tugas dan wewenang dari kepala seksi tercantum sebagai berikut:

1. Kepala Seksi Pembelian Bahan Baku

Kepala Bagian Pembelian Bahan Baku bertanggung jawab atas persediaan bahan baku di gudang. Adapun tugas Kepala Bagian Pembelian

Bahan Baku adalah menyediakan bahan baku yang diminta oleh bagian perencanaan sesuai dengan kebutuhan order.

2. Kepala Seksi Proses

Bertanggung Jawab Memimpin langsung seta memantau proses produksi

3. Kepala Seksi Utilitas

Bertanggung jawab terhadap penyiapan air , *steam*, bahan bakar, dan udara tekan baik untuk proses maupun instrumentasi.

4. Kepala Seksi Pemeliharaan dan Bengkel

Bertanggung jawab atas kegiatan perawatan dan penggantian alat-alat serta fasilitas pendukungnya.

5. Kepala Seksi Listrik dan Instrumentasi

Bertanggung jawab terhadap penyediaan Listrik serta kelancaran alat-alat instrumentasi.

6. Kepala Seksi Keuangan

Bertanggung jawab terhadap pembukuan serta hal-hal yang berkaitan dengan keuangan perusahaan.

7. Kepala Seksi Laboratorium dan Pengendalian Mutu

Bertanggung jawab menyelenggarakan pengendalian mutu untuk bahan baku, bahan pembantu, produk dan limbah.

8. Kepala Seksi Humas

Bertanggung jawab menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan relasi perusahaan , pemerintah dan masyarakat.

9. Kepala Seksi Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Bertanggung jawab mengurus masalah kesehatan karyawan dan keluarga, saerta menangani masalah keselamatan kerja di perusahaan.

1.8.Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Sistem kepegawaian pada pabrik Isopropil Asetat dari Asam asetat dan Isopropil Alkohol ini terdapat dua bagian yaitu jadwal kerja kantor (jadwal *non-shift*) dan jadwal kerja pabrik (jadwal *shift*). Sedangkan gaji karyawan berdasarkan pada jabatan, tingkat pendidikan, pengalaman kerja, dan resiko kerja.

1.8.1. Pembagian Jam Kerja Karyawan

a. Jadwal *Non shift*

Karyawan *non shift* merupakan karyawan yang tidak berhubungan langsung dengan proses produksi, seperti bagian administrasi, bagian gudang, dan lain-lain. Dalam satu minggu jam kantor adalah 40 jam. Dengan perincian jam kerja non sift sebagai berikut:

- Senin- Jumat : 08.00 - 16.30 WIB
- Istirahat : 12.00 - 13.00 WIB
- *Coffe Break I* : 09.45 - 10.00 WIB
- *Coffe Break II* : 14.45 - 15.00 WIB
- Sabtu : 08.00 - 13.30 WIB
- Istirahat Sabtu : 12.00 - 12.30 WIB

b. Jadwal *Shift*

Karyawan *shift* merupakan karyawan yang berhubungan langsung dengan proses produksi, seperti bagian produksi, mekanik, laboratorium, *genset*, elektrik, dan instrumentasi. Jadwal kerja karyawan *shift* ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

- *Shift I* : 24.00 – 08.00 WIB
- *Shift II* : 08.00 – 16.00 WIB
- *Shift III* : 16.00 – 24.00 WIB

Setelah dua hari Masuk *shift II*, dua hari *shift III*, dan dua hari *shift I*, maka karyawan *shift* ini mendapat libur selama dua hari. Setiap masuk kerja shift, karyawan diberikan waktu istirahat selama 1 jam secara bergantian. Diluar jam kerja kantor maupun pabrik tersebut, apabila karyawan masih dibutuhkan untuk bekerja diluar jam kerja yang telah ditentukan maka kelebihan jam kerja tersebut diperhitungkan sebagai kerja lembur (*overtime*) dengan perhitungan gaji yang berbeda. Serta untuk hari besar (hari libur nasional), karyawan kantor diliburkan. Sedangkan karyawan pabrik tetap masuk kerja sesuai jadwal yang sudah ada dengan perhitungan lembur.

1.8.2. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

a. Penggolongan Jabatan

Tabel 4.11 Penggolongan Jabatan

No	Jabatan	Pendidikan
1	Direktur Utama	Sarjana Teknik Kimia
2	Kepala Bagian Produksi	Sarjana Teknik Kimia
3	Kepala Bagian Teknik	Sarjana Teknik Mesin/Teknik Elektro
4	Kepala Bagian Pemasaran	Sarjana Ekonomi
5	Kepala Seksi	Sarjana Muda Teknik Kimia
6	Kepala Seksi Keuangan	Sarjana Ekonomi

No	Jabatan	Pendidikan
7	Operator	STM/SMU sederajat
8	Sekretaris	Akademi Sekretaris
9	Staff	Sarjana Muda/DIII
10	Medis	Dokter
11	Paramedis	Perawat
12	Lain-lain	SD/SMP/Sederajat

b. Penggolongan Jumlah Kaaryawan dan Gaji

Tabel 4.12 Penggolongan Jumlah Karyawan dan Gaji

Jabatan	Jmlh	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Direktur Utama	1	30.000.000,00	30.000.000,00
Direktur Teknik dan Produksi	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Direktur Keuangan dan Umum	1	25.000.000,00	25.000.000,00
Ka. Bag. Pemasaran	1	8.500.000,00	8.500.000,00
Ka. Bag. Keuangan	1	8.500.000,00	8.500.000,00
Ka. Bag. Proses	1	8.500.000,00	8.500.000,00
Ka. Bag. Produksi	1	8.500.000,00	8.500.000,00
Ka. Sek. Pembelian	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Ka. Sek. Pemasaran	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Ka. Sek. Administrasi	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Ka. Sek. Kas/Anggaran	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Ka. Sek. Proses	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Ka. Sek. Pengendalian	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Ka. Sek. Laboratorium	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Ka. Sek. Utilitas	1	5.500.000,00	5.500.000,00
Karyawan Pembelian	4	4.000.000,00	16.000.000,00
Karyawan Pemasaran	4	4.000.000,00	16.000.000,00
Karyawan Laboratorium	4	4.000.000,00	16.000.000,00
Karyawan Utilitas	10	4.000.000,00	40.000.000,00
Medis	2	6.000.000,00	12.000.000,00
Paramedis	2	4.500.000,00	9.000.000,00

Jabatan	Jmlh	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Sopir	5	4.000.000,00	20.000.000,00
Cleaning Service	4	3.000.000,00	12.000.000,00
Total	50		299.000.000,00

c. Sistem Gaji Dan Karyawan

Sistem gaji perusahaan dibagi menjadi 3 golongan yaitu:

1. Gaji Bulanan

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

2. Gaji Harian

Gaji harian diberikan kepada karyawan tidak tetap atau buruh harian.

3. Gaji Lembur

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

1.8.3. Kesejahteraan Sosial Karyawan

Salah satu faktor dalam meningkatkan efektifitas kerja pada perusahaan ini adalah kesejahteraan dari karyawan. Kesejahteraan sosial yang diberikan oleh perusahaan kepada karyawan berupa:

a. Tunjangan

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

b. Cuti

- Cuti tahunan diberikan kepada karyawan selama 12 hari jam kerja dalam 1 tahun
- Cuti sakit diberikan kepada setiap karyawan yang menderita sakit berdasarkan keterangan dokter

c. Pakaian Kerja

- Pakaian kerja diberikan kepada setiap karyawan sejumlah 3 pasang untuk setiap tahunnya
- Pengobatan
- Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang diakibatkan kecelakaan kerja ditanggung perusahaan sesuai dengan undang-undang yang berlaku

- Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit tidak diakibatkan kecelakaan kerja diatur berdasarkan kebijaksanaan perusahaan
- d. Asuransi
- Bagi karyawan yang bekerja di perusahaan ini didaftarkan sebagai salah satu peserta asuransi seperti BPJS

1.9. Manajemen Produksi

Manajemen produksi merupakan salah satu bagian dari bidang manajemen yang mempunyai peran dalam mengoordinasikan berbagai kegiatan untuk mencapai tujuan. Untuk mengatur kegiatan ini, perlu dibuat keputusan-keputusan yang berhubungan dengan usaha-usaha untuk mencapai tujuan agar barang dan jasa yang dihasilkan sesuai dengan apa yang direncanakan. Dengan demikian, manajemen produksi menyangkut pengambilan keputusan yang berhubungan dengan proses produksi untuk mencapai tujuan organisasi atau perusahaan.

Aspek-aspek manajemen produksi meliputi :

- Perencanaan produksi
 - Bertujuan agar dilakukannya persiapan yang sistematis bagi produksi yang akan dijalankan. Keputusan yang harus dihadapi dalam perencanaan produksi:
 1. Jenis barang yang diproduksi
 2. Kualitas barang

3. Jumlah barang
 4. Bahan baku
 5. Pengendalian produksi
- Pengendalian produksi

Bertujuan agar mencapai hasil yang maksimal demi biaya seoptimal mungkin. Adapun kegiatan yang dilakukan antara lain :

 1. Menyusun perencanaan
 2. Membuat penjadwalan kerja
 3. Menentukan kepada siapa barang akan dipasarkan.
 - Pengawasan produksi

Bertujuan agar pelaksanaan kegiatan dapat berjalan sesuai dengan rencana. Kegiatannya meliputi :

 1. Menetapkan kualitas
 2. Menetapkan standar barang
 3. Pelaksanaan produksi yang tepat waktu

1.10. Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi berfungsi untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan layak atau tidak layak jika didirikan secara teknis maupu ekonomis.

Perhitungan evaluasi kelayakan secara 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*)¹.
 - b. Biaya produksi tak langsung (*Indirect Manufacturing Cost*)
 - c. Biaya tetap (*Fixed Manufacturing Cost*)

3. Pengeluaran Umum (*General Cost*)

4. Analisa Kelayakan Ekonomi

- a. *Return on Investment (ROI)*

Return on Investment merupakan perkiraan laju keuntungan tiap tahun yang dapat mengembalikan modal yang diinvestasi.

- b. *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time 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.

- c. *Break Even Point (BEP)*

Break Even Point adalah suatu titik impas dimana pabrik tidak mengalami keuntungan serta tidak pula mengalami kerugian. Pabrik akan untung apabila beroperasi di atas BEP dan akan rugi apabila beroperasi di bawah BEP.

- d. *Discounted Cash Flow*

Analisis kelayakan ekonomi dengan menggunakan “*Discounted Cash Flow*” merupakan perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun didasarkan pada jumlah investasi yang tidak kembali pada setiap tahun selama umur ekonomi. *Rated of return based on discounted cashflow* adalah laju bunga maksimal di mana suatu pabrik atau proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.

1.10.1. Penaksiran Harga Peralatan

Harga peralatan proses selalu mengalami perubahan setiap tahun tergantung pada kondisi ekonomi yang ada. Untuk mengetahui harga alat saat pabrik akan mulai didirikan maka dapat ditaksir dari harga tahun lalu berdasarkan indeks harga. Persamaan pendekatan yang digunakan untuk memperkirakan harga peralatan pada saat sekarang adalah:

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

Dalam hubungan ini:

E_x : Harga pembelian pada tahun 2024

E_y : Harga pembelian pada tahun referensi

N_x : Indeks harga pada tahun 2024

Ny : Indeks harga pada tahun referensi

Untuk menentukan nilai indeks CEP berdasarkan dari harga yang sudah ada seperti yang dikemukakan oleh Aries & Newton serta data data yang diperoleh dari www.chemengonline.com/pci

- a. CE index 1954 = 86,1 (Aries & Newton)
- b. CE index Mei 2010 = 550,8 (<http://www.che.com>)
- c. CE index Mei 2011 = 585,7 (<http://www.che.com>)
- d. CE index Mei 2012 = 584,6 (<http://www.che.com>)
- e. CE index Mei 2013 = 567,3 (<http://www.che.com>)
- f. CE index 2018 = 585,4

Berdasarkan nilai CEP yang sudah diperoleh maka harga alat yang akan digunakan nantinya pada tahun 2019 adalah sebagai berikut:

Tabel 4.13 Perkiraan Harga Alat Proses

No.	Nama Alat	Jumlah	Harga Satuan th 1954	Harga Satuan th 2018	Harga
1	Reaktor	2	\$ 20.000	\$ 135.981	\$ 271.963
2	Menara Destilasi	1	\$ 75.000	\$ 509.930	\$ 509.930
3	Striper	1	\$ 3.600	\$ 24.477	\$ 24.477
4	Tangki – 01	1	\$ 130.000	\$ 883.879	\$ 883.879
5	Tangki - 02	1	\$ 100.000	\$ 679.907	\$679.907
6	Tangki - 03	1	\$ 100.000	\$ 679.907	\$679.907
7	Tangki - 04	1	\$ 100.000	\$ 679.907	\$679.907
8	Accumulator - 01	1	\$ 35.000	\$ 237.967	\$237.967
9	Accumulator - 02	1	\$ 10.000	\$ 67.991	\$ 67.991
10	Heater - 01	1	\$ 4.000	\$ 27.196	\$ 27.196

No.	Nama Alat	Jumlah	Harga Satuan th 1954	Harga Satuan th 2018	Harga
11	Heater - 02	1	\$ 3.200	\$ 21.757	\$ 21.757
12	Cooler - 01	1	\$ 1.200	\$ 8.159	\$ 8.159
13	Cooler - 02	1	\$ 3.200	\$ 21.757	\$ 21.757
14	Cooler - 03	1	\$ 4.500	\$ 30.596	\$ 30.596
15	Cooler - 04	1	\$ 4.000	\$ 27.196	\$ 27.196
16	Cooler - 05	1	\$ 1.200	\$ 8.159	\$ 8.159
17	Condensor - 01	1	\$ 5.000	\$ 33.995	\$ 33.995
18	Condensor - 02	1	\$ 5.000	\$ 33.995	\$ 33.995
19	Reboiler - 01	1	\$ 15.000	\$101.986	\$101.986
20	Reboiler - 02	1	\$ 8.000	\$ 54.393	\$ 54.393
21	Pompa - 01	2	\$ 1.050	\$ 7.139	\$ 14.278
22	Pompa - 02	2	\$ 1.050	\$ 7.139	\$ 14.278
23	Pompa - 03	2	\$ 500	\$ 3.400	\$ 6.799
24	Pompa - 04	2	\$ 500	\$ 3.400	\$ 6.799
25	Pompa - 05	2	\$ 1.000	\$ 6.799	\$ 13.598
26	Pompa - 06	2	\$ 500	\$ 3.400	\$ 6.799
27	Pompa - 07	2	\$ 475	\$ 3.230	\$ 6.459
28	Pompa - 08	2	\$ 450	\$ 3.060	\$ 6.119
29	Pompa - 09	2	\$ 475	\$ 3.230	\$ 6.459
30	Pompa - 10	2	\$ 1.050	\$ 7.139	\$ 14.278
31	Pompa - 11	2	\$ 1.050	\$ 7.139	\$ 14.278
TOTAL					\$ 4.405.118

1.10.2. Dasar Perhitungan

Kapasitas produksi	= 100.000 ton/tahun
Satu tahun operasi	= 330 hari
Pabrik didirikan	= 2024
Kurs mata uang	= 1 US\$ = Rp 14.500

1.10.3. Perhitungan Biaya

4.10.3.1. *Capital Investment*

Modal atau *capital investment* adalah sejumlah uang yang harus disediakan untuk mendirikan dan menjalankan suatu pabrik. Ada 2 macam *capital investment*, yaitu:

- a. *Fixed Capital Investment*, yaitu uang yang dikeluarkan untuk mendirikan pabrik yang terdiri dari: *manufacturing* dan *non manufacturing*
- b. *Working Capital* adalah uang yang dikeluarkan untuk menjalankan kegiatan operasi pabrik agar menghasilkan suatu produk.

Modal biasanya didapatkan dari uang sendiri dan bisa juga berasal dari pinjaman dari bank. Perbandingan jumlah uang sendiri atau *equity* dengan jumlah pinjaman dari bank tergantung dari perbandingan antara pinjaman dan uang sendiri adalah 30:70 atau 40:60 atau kebijaksanaan lain tentang ratio modal tersebut.

Karena penanaman modal dengan harapan mendapatkan keuntungan dari modal yang ditanamkan maka ciri-ciri investasi yang baik antara lain:

1. Investasi cepat kembali
2. Menghasilkan keuntungan yang besar (maksimum)
3. Aman baik secara hukum teknologi dan lain sebagainya

4.10.3.2. *Manufacturing Cost*

Manufacturing cost adalah biaya yang diperlukan untuk pembuatan produk dari bahan dasar yang merupakan jumlah dari *direct*, *indirect* dan *fixed manufacturing cost*.

a. *Direct cost*

Yaitu pengeluaran yang bersangkutan khusus dalam pembuatan produk antara lain *raw material*, *labor* (buruh), *supervisi*, *maintenance*, *plant supplies*, *royalties and patent*, *utilitas*.

b. *Indirect cost*

Yaitu pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik. Yang termasuk dalam *indirect cost* adalah *payroll overhead*, *laboratory*, *plant overhead*, *packaging*, *shipping*.

c. *Fixed manufacturing cost*

Yaitu harga yang berkaitan dengan *fixed capital cost* dan pengeluaran yang bersangkutan dimana harganya tetap, tidak tergantung dari waktu dan tingkat produksi, yang termasuk *fixed manufacturing cost* yaitu *depreciation* (penyusutan), *property taxes* (pajak) dan *insurance*.

4.10.3.3. *General Expense*

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

General expense terdiri dari :

a. Administrasi

Yang termasuk dalam biaya administrasi adalah management salaries, legal fees and auditing, biaya peralatan kantor. Besarnya biaya administrasi diperkirakan 2-3% hasil penjualan atau 3-6% dari *manufacturing cost*.

b. *Sales*

Pengeluaran yang dilakukan berkaitan dengan penjualan produk, misalnya biaya distribusi dan iklan. Besarnya biaya sales diperkirakan 3 - 12% harga jual atau 5 - 22% dari *manufacturing cost*. Untuk produk standar kebutuhan *sales expense* kecil dan untuk produk baru yang perlu diperkenalkan *sales expense* besar.

c. *Riset* (penelitian)

Penelitian diperlukan untuk menjaga mutu dan inovasi ke depan. Untuk industri kimia dana *riset* sebesar 2,8% dari hasil penjualan.

4.10.3.4. Analisa Kelayakan

Untuk mendapatkan keuntungan yang diperoleh cukup besar atau tidak sehingga dapat dikategorikan apabila pabrik tersebut potensial didirikan atau tidak, maka dilakukan analisa atau evaluasi kelayakan.

Beberapa cara yang digunakan untuk menyatakan kelayakan yaitu :

a. ***Return on investment (ROI)***

Return on investment adalah rasio uang yang diperoleh atau hilang pada suatu investasi, relatif terhadap jumlah uang yang diinvestasikan. Jumlah uang yang diperoleh atau hilang tersebut dapat disebut bunga atau laba/rugi. Investasi

uang dapat dirujuk sebagai aset, modal, pokok, basis biaya investasi. ROI biasanya dinyatakan dalam bentuk persentase dan bukan dalam nilai desimal.

ROI tidak memberikan indikasi berapa lamanya suatu investasi. Namun, ROI sering dinyatakan dalam satuan tahunan atau disetahunkan dan sering juga dinyatakan untuk suatu tahun kalendar atau fiskal.

ROI digunakan untuk membandingkan laba atas investasi antara investasi-investasi yang sulit dibandingkan dengan menggunakan nilai moneter.

$$ROI = \frac{Profit}{FCI} \times 100 \%$$

FCI= Fixed Capital Investment

b. *Pay Out Time (POT)*

Pay Out Time adalah jumlah tahun yang telah berselang sebelum didapatkansesuatu penerimaan melebihi investasi awal atau jumlah tahun yangdiperlukan untuk kembalinya *capital investment* dengan profit sebelumdikurangi depresiasi.

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

c. *Discounted Cash Flow of Return (DCFR)*

Discounted Cash Flow atau biasa disingkat *DCF* adalah salah satu metode untuk menghitung prospek pertumbuhan suatu instrumen investasi dalam beberapa waktu ke depan. Konsep *DCF* ini didasarkan pada pemikiran bahwa,

jika anda menginvestasikan sejumlah dana, maka dana tersebut akan tumbuh sebesar sekian persen atau mungkin sekian kali lipat setelah beberapa waktu tertentu. Disebut '*discounted cash flow*' atau ' arus kas yang terdiskon', karena cara menghitungnya adalah dengan meng-estimasi arus dana dimasa mendatang untuk kemudian di-*cut* dan menghasilkan nilai dana tersebut pada masa kini.

Biasanya, seorang investor ingin mengetahui bahwa jika dia menginvestasikan sejumlah dana pada satu instrumen investasi tertentu, maka setelah kurun waktu tertentu (misalnya setahun), dana tersebut akan tumbuh menjadi berapa. Untuk menghitungnya, maka digunakanlah DCF.

Persamaan untk menentukan DCFR:

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

Dimana :

FC : *Fixed Capital*

WC : *Working Capital*

SV : *Salvage Value*

C : *Cash Flow*

n : Umur Pabrik = 10 tahun

i : Nilai DCFR

d. Break Even Point (BEP)

Break Even Point adalah kondisi dimana perusahaan tidak mengalami untung dan tidak mengalami kerugian. Jadi dapat dikatakan bahwa perusahaan yang mencapai titik break event point ialah prusahaan yang telah memiliki

kesetaraan antara modal yang dikeluarkan untuk proses produksi dengan pendapatan produk yang dihasilkan.

Semakin banyak barang yang diproduksi, semakin rendah nilai harga jual, dan semakin lama proses mencapai BEP, namun semakin mudah untuk mengikat konsumen. Begitu pula sebaliknya, semakin sedikit barang yang diproduksi, semakin tinggi nilai jual barang, dan semakin cepat untuk mencapai BEP.

Tujuan utama dari suatu perusahaan salah satunya adalah mendapatkan keuntungan atau laba, untuk memperoleh keuntungan/laba secara maksimal bisa dilakukan dengan beberapa langkah berikut

- Menekan sebisa mungkin biaya produksi atau biaya operasional sekecil kecilnya, serendah rendahnya tetapi tingkat harga, kualitas maupun kuantitasnya tetap dipertahankan sebisanya.
- Penentuan harga jual sedekian rupa menyesuaikan tingkat keuntungan yang diinginkan/dikehendaki
- Volume kegiatan ditingkatkan dengan semaksimal mungkin

Untuk menentukan nilai BEP dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

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

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

i. Shut Down Point (SDP)

Analisis *Shut Down Point* merupakan titik pada tingkat penjualan berapa usaha perusahaan secara ekonomis tidak pantas untuk dilanjutkan. Manajemen memerlukan informasi pada pendapatan penjualan berapausaha perusahaan secara ekonomis tidak pantas untuk dilanjutkan jika pendapatan penjualannya tidak mencukupi untuk menutupi biaya tetap tunainya. Untuk menjawab pertanyaan ini, manajemen memerlukan informasi titik penutupan usaha (*Shut Down Point*).

“Biaya tetap tunai adalah biaya-biaya yang memerlukan pembayaran segera dengan uang kas, seperti sewa gedung, gaji pegawai tetap dan sebagainya”.

(Mulyadi,2001 : 256)

Untuk menghitung nilai SDP dapat diperoleh menggunakan persamaan berikut:

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

4.10.3.5. Hasil Perhitungan

a. Penentuan *Physical Plant Cost*

Tabel 4.14 Tabel Physical Plant Cost

No.	Komponen	\$	Rp.
1	Harga alat sampai ditempat	\$ 5.506.397,50	Rp 554.682.064.337
2	Instalasi	\$ 555.044,87	Rp 2.008.733.809

3	Pemipaan	\$ 2.240.002,50	Rp 2.322.598.467
4	Instrumentasi	\$ 1.070.443,67	Rp 376.637.589
5	Insulasi	\$ 143.166,34	Rp 313.864.658
6	Listrik	\$ 535.221,84	Rp 188.318.795
7	Bangunan	\$ 616.581,37	Rp 8.644.800.000
8	Tanah	\$ 1.755.037,30	Rp 24.606.560.000
9	Utilitas	\$ 9.252.366,32	Rp 3.503.215.497
Physical Plant Cost		\$19.302.643,05	Rp 41.964.728.814

Tabel 4.15 Direct Plant Cost

No.	Komponen	\$	Rp.
1	Physical plant cost	\$ 19.302.643,05	Rp 41.964.728.814,46
2	Engineering & Construction (25%)	\$ 4.825.660,76	Rp 10.491.182.203,62
	Jumlah	\$ 24.128.303,81	Rp 52.455.911.018,07

Tabel 4.16 Fixed Capital Investment

No.	Komponen	\$	Rp.
1	Direct Plant Cost	\$ 24.128.303,81	Rp 52.455.911.018,07
2	Contractor fee (5 %)	\$ 1.430.870,97	Rp 20.115.815.811,33
3	Contingency (15 %)	\$ 3.619.245,57	Rp 7.868.386.652,71
	Jumlah	\$ 27.747.549,38	Rp 80.440.113.482,12

Tabel 4.17 Direct Manufacturing Cost

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Raw Material</i>	Rp 4.508.986.412.304,00	\$ 322.914.894,56
2	<i>Labor</i>	Rp 37.128.000.000	\$ 2.658.953,28
3	<i>Supervision</i>	Rp 3.712.800.000	\$ 265.895,33

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
4	<i>Maintenance</i>	Rp 9.655.591.589	\$ 691493,40
5	<i>Plant Supplies</i>	Rp 1.448.338.738	\$ 103.724,01
6	<i>Royalty and Patents</i>	Rp 245.624.877.889	\$ 17.590.634,41
7	<i>Utilities</i>	Rp 11.156.539.542,08	\$ 798.985,06
<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>		Rp 4.817.712.560.063	\$ 345.024.580,04

Tabel 4.18 Indirect Manufacturing Cost

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Payroll Overhead</i>	Rp 5.569.200.000	\$ 398.842,99
2	<i>Laboratory</i>	Rp 3.712.800.000	\$ 265.895,33
3	<i>Plant Overhead</i>	Rp 122.812.438.945	\$ 8.795.317,21
4	<i>Packaging and Shipping</i>	Rp 18.564.000.000	\$ 1.329.476,64
<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>		Rp 150.658.000.000	\$ 10.789.500,73

Tabel 4.19 Fixed Manufacturing Cost

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Depreciation</i>	Rp 48.277.957.947	\$ 3.457.466,99
2	<i>Property taxes</i>	Rp 9.655.591.589	\$ 691.493,40
3	<i>Insurance</i>	Rp 9.655.591.589	\$ 691.493,40
<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>		Rp 67.589.141.126	\$ 4.840.453,79

Tabel 4.20 Manufacturing Cost

No	<i>Type of Expense</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	Rp 4.817.712.560.063	\$ 345.024.580,04

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
2	<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	Rp 150.658.000.000	\$ 10.789.500,73
3	<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	Rp 67.589.141.126	\$ 4.840.453,79
	<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	Rp 5.035.960.140.134	\$ 360.654.566,00

Tabel 4.21 Working Capital

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	Rp 419.663.345.011	\$ 30.054.547,17
2	<i>In Process Inventory</i>	Rp 629.495.017.517	\$ 45.081.820,75
3	<i>Product Inventory</i>	Rp 419.663.345.011	\$ 30.054.547,17
4	<i>Extended Credit</i>	Rp 839.326.690.022	\$ 60.109.094,33
5	<i>Available Cash</i>	Rp 419.663.345.011	\$ 30.054.547,17
	<i>Working Capital (WC)</i>	Rp 2.727.811.742.572	\$ 17.386.901,58

Tabel 4.22 General Expense

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Administration</i>	Rp 151.078.804.204	\$ 10.819.636,98
2	<i>Sales expense</i>	Rp 251.798.007.007	\$ 18.032.728,30
3	<i>Research</i>	Rp 160.529.566.102	\$ 11.496.461,33
4	<i>Finance</i>	Rp 122.812.438.945	\$ 8.795.317,21
	<i>General Expense (GE)</i>	Rp 686.218.816.257	\$ 49.144.143,81

Tabel 4.23 Total Production Cost

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	Rp 5.035.960.140.133,58	\$ 360.654.566,00
2	<i>General Expense (GE)</i>	Rp 686.218.816.257,43	\$ 49.144.143,81

Total Production Cost (TPC)	Rp 5.722.178.956.391	\$ 409.798.709,81
------------------------------------	----------------------	-------------------

Tabel 4.24 Fixed Cost

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Depreciation</i>	Rp 48.277.957.947	\$ 3.435.542,24
2	<i>Property taxes</i>	Rp 9.655.591.589	\$ 687.108,45
3	<i>Insurance</i>	Rp 9.655.591.589	\$ 687.108,45
Fixed Cost (Fa)		Rp 67.589.141.126	\$ 4.809.759,13

Tabel 4.25 Variable Cost

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Raw material</i>	Rp 4.508.986.412.304	\$ 320.867.201,50
2	<i>Packaging & shipping</i>	Rp 122.812.438.045	\$ 8.739.543,59
3	<i>Utilities</i>	Rp 11.156.539.542	\$ 793.918,48
4	<i>Royalties and Patents</i>	Rp 245.624.877.889	\$ 17.479.087,31
Variable Cost (Va)		Rp 4.888.580.268.680	\$ 347.879.750,95

Tabel 4.26 Regulated Cost

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Labor cost</i>	Rp 37.128.000.000	\$ 2.642.092,12
2	<i>Plant overhead</i>	Rp 5.569.200.000	\$ 396.313,82
3	<i>Payroll overhead</i>	Rp 18.564.000.000	\$ 1.321.046,06
4	<i>Supervision</i>	Rp 3.712.800.000	\$ 264.209,21
5	<i>Laboratory</i>	Rp 3.712.800.000	\$ 264.209,21
6	<i>General expense</i>	Rp 686.218.816.257	\$ 48.832.507,14
7	<i>Maintenance</i>	Rp 9.655.591.589	\$ 687.108,45

No	Type of Expense	Harga (Rp)	Harga (\$)
8	Plant supplies	Rp 1.448.338.738	\$ 103.066,27
Regulated Cost (Ra)		Rp 766.009.546.585	\$ 54.510.552,28

Harga jual produk:

$$\begin{aligned} \text{Harga dasar} &= \frac{\text{Total biaya produksi}}{\text{Volume produksi}} \\ &= \text{Rp } 17.379,13/\text{kg} \end{aligned}$$

Total sales:

- a. *Morpholine* = Rp 18.650 / ton
 Produksi tiap tahun = 100.000 ton
Annual sales = Rp 1.865.000.000.000
- b. *Asam Sulfat* = Rp 18.650 / ton
 Produksi tiap tahun = 229.255,868 ton
Annual sales = Rp 4.275.621.947.226
 Total *annual sales* = Rp 6.140.621.947.226

b. Analisa Keuntungan

Keuntungan = Total penjualan produksi – Total biaya produksi

$$\text{Pra} = \underline{\text{Pa}} * \text{ra}$$

If

$$\text{Prb} = \frac{\text{Pb} * \text{ra}}{\text{If}}$$

Dengan :

Prb = ROI sebelum pajak

Pra = ROI setelah pajak

Pb = Keuntungan sebelum pajak

Pa = Keuntungan sesudah pajak

If = Fixed capital investment

a. Keuntungan Sebelum Pajak

Total sales = Rp 6.140.621.947.226,03

Total biaya produksi = Rp 5.722.178.956.391,00

Keuntungan = Rp 418.442.990.835,02

b. Keuntungan Sesudah Pajak

Keuntungan = Rp 334.754.392.668,02

c. Analisa Kelayakan Ekonomi

1. Return On Investment

$$\text{ROI b} = \frac{\text{Keuntungan sebelum pajak}}{\text{FCC}} \times 100\%$$

$$= 86,7\%$$

$$\text{ROI b} = \frac{\text{Keuntungan sesudah pajak}}{\text{FCC}}$$

$$= 69,3\%$$

2. *Pay Out Time*

- *POT* sebelum pajak

$$POT = \frac{\text{Fixed Capotal}}{\text{Keuntungan Tahunan} + \text{Depresiai}}$$

$$= 1,0344 \text{ tahun}$$

- *POT* sesudah pajak

$$POT = \frac{\text{Fixed Capotal}}{\text{Keuntungan Tahunan} + \text{Depresiai}}$$

$$= 1,2604 \text{ tahun}$$

3. *Break Event POint*

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

$$= 41,54\%$$

4. *Shut Down Point*

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

$$= 32,10 \%$$

5. *Discounted Cash Flow Rtae*

Umur pabrik	= 10 tahun
<i>Salvage value</i> (SV)	= Rp 48.277.957.947,20
<i>Working Capital</i>	= Rp 2.727.811.742.572,35
<i>Fixed Capital</i>	= Rp 482.779.579.472,35
<i>Cash flow</i> (CF)	= Annual Profit + Finance + Depresiasi
	= Rp 543.561.916.717,44

Discounted cash flow dihitung secara *trial&error*

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

$$R = S$$

Dengan cara *trial&error* diperoleh nilai $i = 16,31\%$

Gambar 4.7 Grafik BEP dan SDP

