

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi merupakan hal yang penting dalam perancangan suatu pabrik, karena berhubungan langsung dengan nilai ekonomis dari pabrik yang akan didirikan. Pabrik Amonium nitrat dengan kapasitas 200.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan, di daerah Kawasan Industri, Cikampek. Cikampek merupakan salah satu daerah kawasan industri di Jawa barat. Pertimbangan pemilihan lokasi pabrik ini adalah :

4.1.1. Faktor Primer Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor yang secara langsung mempengaruhi tujuan utama dari usaha pabrik. Tujuan utama ini meliputi proses produksi dan distribusi, adapun faktor-faktor primer yang berpengaruh secara langsung dalam pemilihan lokasi pabrik adalah :

1. Penyediaan bahan baku

Bahan baku Pabrik Amonium nitrat ini adalah *Ammonia* dapat diperoleh dari *PT Pupuk Kujang Cikampek* dan *asam nitrat* dihasilkan dari *PT Multi Nitrotama Kimia Cikampek*.

2. Pemasaran

Kegunaan dari Amonium nitrat adalah sebagai berikut:

- Bahan baku pembuatan pupuk baik yang langsung digunakan atau yang dicampur dengan bahan lain (kandungan nitrogen sekitar 35 %).
- Bahan baku untuk pembius / farmasi (gas Nitrous Oksida, N_2O).
- Bahan baku pembuatan bahan peledak (*Amonium Nitrat Fuel Oil, ANFO*) yang digunakan baik untuk pertambangan maupun militer.

3. Utilitas

Utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar dan listrik. Kebutuhan air dapat dipenuhi dengan baik dan murah karena area kawasan ini memiliki sumber aliran sungai, yaitu sungai Cisadane dan laut. Sarana yang lain seperti suplay bahan bakar dan listrik dapat diperoleh dengan cukup mudah, karena di Cikampek terdapat Depo Pertamina dan PLTU.

4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan modal utama pendirian suatu pabrik. Sebagian besar tenaga kerja yang dibutuhkan adalah tenaga kerja yang berpendidikan kejuruan atau menengah dan sebagian sarjana. Untuk memenuhinya dapat diperoleh dari daerah sekitar lokasi pabrik. Selain itu faktor kedisiplinan dan pengalaman kerja juga menjadi prioritas dalam perekrutan tenaga kerja, sehingga diperoleh tenaga kerja yang berkualitas.

5. Transportasi

Untuk mempermudah lalu lintas produk dan pemasarannya, pabrik didirikan di Cikampek karena dekatnya lokasi pabrik dengan pelabuhan,

serta jalan raya yang memadai, sehingga diharapkan pemasaran Amonium Nitrat baik ke Jawa, pulau-pulau lain di Indonesia maupun keluar negeri dapat berjalan dengan baik.

6. Letak Geografis

Daerah Cikampek merupakan salah satu daerah yang berada di pantai utara, dimana jalur pantai utara merupakan jalur perdagangan terpadat se-Indonesia, serta memiliki pelabuhan alam yang sangat menunjang. Daerah Cikampek adalah daerah yang potensial untuk dijadikan daerah Industri di wilayah Jawa barat

Penentuan lokasi pabrik merupakan hal yang sangat penting yang akan menentukan kelancaran perusahaan dalam menjalankan operasinya. Dari pertimbangan tersebut maka area tanah yang tersedia memenuhi persyaratan untuk pembangunan sebuah pabrik.

7. Pembuangan Limbah

Limbah yang sudah diolah dan sudah berada berada dibawah ambang batas yang telah ditentukan, sehingga dapat langsung dibuang ke sungai.

4.1.2. Faktor Sekunder Penentuan Lokasi Pabrik

Faktor sekunder tidak secara langsung berperan dalam proses industri, akan tetapi sangat berpengaruh dalam kelancaran proses produksi dari pabrik itu sendiri. Faktor-faktor sekunder meliputi :

1. Perluasan Areal unit.

Pemilihan lokasi pabrik berada di Daerah Kawasan Industri Cikampek, sehingga memungkinkan adanya perluasan areal pabrik dengan tidak mengganggu pemukiman penduduk.

2. Perizinan

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

Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang penting dalam proses pendirian pabrik, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- a. Segi keamanan kerja terpenuhi.
- b. Pengoperasian, pengontrolan, pengangkutan, pemindahan maupun perbaikan semua peralatan proses dapat dilakukan dengan mudah dan aman.
- c. Pemanfaatan areal tanah seefisien mungkin.
- d. Transportasi yang baik dan efisien.

3. Prasarana dan Fasilitas Sosial

Prasarana seperti jalan dan transportasi lainnya harus tersedia, demikian juga fasilitas sosial seperti sarana 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, tempat penimbunan bahan baku dan produk yang saling berhubungan. Tata letak pabrik harus dirancang sedemikian rupa sehingga penggunaan area pabrik efisien dan proses produksi serta distribusi dapat berjalan dengan lancar, sehingga keamanan, keselamatan, dan kenyamanan bagi karyawan dapat terpenuhi. Selain peralatan proses, beberapa bangunan fisik lain seperti kantor, bengkel, poliklinik, laboratorium, kantin, pemadam kebakaran, pos penjagaan, dan sebagainya ditempatkan pada bagian yang tidak mengganggu lalu lintas barang dan proses.

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan tata letak pabrik adalah :

1. Daerah Proses

Daerah proses adalah daerah yang digunakan untuk menempatkan alat-alat yang berhubungan dengan proses produksi. Dimana daerah proses ini diletakkan pada daerah yang terpisah dari bagian lain.

2. Keamanan

Keamanan terhadap kemungkinan adanya bahaya kebakaran, ledakan, asap, atau gas beracun harus benar-benar diperhatikan di dalam menentukan tata letak pabrik. Untuk itu harus dilakukan penempatan alat-alat pengamanan seperti hidran, penampung air yang cukup, dan penahan ledakan. Tangki penyimpanan bahan baku dan produk yang berbahaya harus diletakkan di area khusus dan perlu adanya jarak antara bangunan satu dengan lainnya guna

memberikan pertolongan dan penyediaan jalan bagi karyawan untuk menyelamatkan diri.

3. Luas Area yang tersedia

Harga tanah menjadi hal yang membatasi kemampuan penyedia area. Pemakaian tempat disesuaikan dengan area yang tersedia. Jika harga tanah amat tinggi, maka diperlukan efisiensi dalam pemakaian ruangan hingga peralatan tertentu diletakkan diatas peralatan yang lain, ataupun lantai ruangan diatur sedemikian rupa agar menghemat tempat.

4. Instalasi dan Utilitas

Pemasangan dan distribusi yang baik dari gas, udara, *steam*, dan listrik akan membantu kemudahan kerja dan perawatan. Penempatan peralatan proses di tata sedemikian rupa sehingga petugas dapat dengan mudah menjangkaunya dan dapat terjalin kelancaran operasi serta memudahkan perawatannya.

Secara garis besar tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama, yaitu :

1. Daerah administrasi/perkantoran, laboratorium dan ruang kontrol

Disini merupakan pusat kegiatan administrasi pabrik yang mengatur kelancaran operasi. Laboratorium dan ruang kontrol sebagai pusat pengendalian proses serta produk.

2. Daerah proses

Daerah tempat alat-alat proses diletakkan dan tempat proses berlangsung.

3. Daerah pergudangan umum, bengkel dan garasi

4. Daerah utilitas

Tabel 4.1. Perincian luas tanah bangunan Pabrik

No.	Bangunan	Ukuran (m)	Luas (m ²)
1.	Kantor Utama	70 x 20	1400
2.	Pos keamanan/satpam	5 x 10	50
3.	Parkir	20 x 15	300
4.	Masjid	20 x 15	300
5.	Kantin	20 x 15	300
6.	Bengkel	20 x 10	200
7.	Klinik	10 x 10	100
8.	Kantor teknik dan produksi	20 x 20	400
9.	Ruang timbang truk	5 x 10	50
10.	Unit pemadam kebakaran	20 x 15	300
11.	Gudang alat	20 x 15	300
12.	Gudang bahan kimia	20 x 10	200
13.	Laboratorium	20 x 30	500
14.	Utilitas	30 x 30	1000
15.	Daerah proses	60 x 100	6000
16.	Ruang kontrol	20 x 10	200
17.	Ruang kontrol utilitas	10 x 10	100
18.	Tangki bahan baku	20 x 70	1400
19.	Tangki produk	30 x 40	1200
20.	Mess	60 x 30	1800
21.	Jalan dan taman	50 x 20	1000
22.	Perluasan pabrik	60 x 50	3000
	Jumlah		20.000

4.3 Tata Letak Alat Proses

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

1. Aliran bahan baku dan produk

Pengaliran bahan baku dan produk yang tepat akan memberikan keuntungan ekonomis yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan produksi. Perlu juga diperhatikan penempatan pipa, dimana untuk pipa di atas 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 di dalam 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. Cahaya

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

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 mencompatkan 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 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 alat dilakukan secara terjadwal sesuai dengan buku petunjuk yang ada. Penjadwalan tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga alat-alat mendapat perawatan khusus secara bergantian. Alat-alat berproduksi secara kontinyu dan akan berhenti jika terjadi kerusakan.

Perawatan alat-alat proses dilakukan dengan prosedur yang tepat. Hal ini 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 :

a. Kelancaran proses produksi dapat terjamin

b. Dapat mengefektifkan penggunaan ruangan

- c. Biaya material dikendalikan agar lebih rendah, sehingga dapat mengurangi biaya faktor yang tidak penting.
- d. Jika tata letak peralatan proses sudah benar dan proses produksi faktor, maka perusahaan tidak perlu memakai alat angkut dengan biaya mahal.

4.4 Spesifikasi Alat Utilitas

1. Bak Pengendap Awal (BU-01)

Tugas : Mengendapkan kotoran dan lumpur yang terbawa dari air sungai.

Kapasitas : 470,3148 m³

Dimensi : Bak persegi yang diperkuat beton bertulang.

$$H = L = 6,1724 \text{ m}; P = 12,3448 \text{ m}$$

Harga : Rp. 21377,94

2. Tangki Penggumpal (BU-02)

Tugas : Menggumpalkan koloid dengan koagulan dengan cara menambahkan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ dan Na_2CO_3

Kapasitas : 30 m³

Dimensi : Tangki Silinder berpengaduk

$$D = 2,6 \text{ m}; H = 5,3 \text{ m}$$

Pengaduk : *Marine Propeller* dengan 4 *Baffle* dalam Tangki

Power motor : 1 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 2.241,1

3. Clarifier (CU-01)

Tugas : Mengendapkan gumpalan – gumpalan kotoran dari bak pengumpul secara sedimentasi

Jenis : *Circular Clarifiers*

Kapasitas : 107,7805 m³

Waktu tinggal : 1 jam

Diameter : 6,1748 m

Lebar : 3,087 m

Tinggi : 1.5436 m

Harga : \$ 48388,76

4. Sand Filter (TU-04)

Tugas : Menyaring sisa-sisa kotoran yang masih terdapat dalam air terutama kotoran berukuran kecil yang tidak dapat mengendap dalam *clarifier*.

Jenis : 2 buah kolom dengan saringan pasir dan saringan kerikil

Kapasitas : 58,7893 m³

Tinggi tumpukan pasir : 0.508 m

Tinggi tumpukan kerikil : 1.02 m

Waktu tinggal : 30 menit.

Harga : \$ 2.672,24

5. Tangki Penampung Sementara (TU-05)

Tugas : Menampung sementara *raw water* yang telah disaring

Jenis : Bak persegi yang diperkuat beton bertulang dan dilapisi porselen.

Kapasitas : 235,1574 m³

Waktu tinggal : 2 jam

Dimensi : T = H = 5 m; P = 9 m

Harga : \$ 10.688,97

6. *Kation Exchanger* (KEU)

Tugas : Menurunkan kesadahan air umpan boiler

Jenis : *Down Flow Cation Exchanger*

Kapasitas : 1,7422 m³/jam

Resin : *Natural Greensand Zeolit*

Dimensi : A = 0.1739 m²; D = 0.4707 m

Harga : \$ 4.859,05

7. *Anion Exchanger* (AEU)

Tugas : Menghilangkan *Anion* dari air keluaran kation exchanger

Jenis : *Down Flow Anion Exchanger*

Kapasitas : 1,7422 m³/jam

Resin : Weakly Basic Anion Exchanger

Dimensi : A = 0.0869 m²; D = 0.3328 m

Harga : \$ 4.859,05

8. *Deaerator (DAU)*

Tugas : Menghilangkan Kandungan Gas dalam Air terutama O_2 , n
 CO_2 , NH_3 , dan H_2S supaya tidak terjadi korosi

Jenis : Silinder tegak yang berisi *packing*

Kapasitas : 136,9 ft³

Waktu Tinggal: 12 jam

Dimensi : $A = 3.6035 \text{ m}^2$; $D = 4.4387 \text{ m}$; $H_{\text{packing}} = 2.7090 \text{ m}$

Harga : \$ 7.855,10

9. *Tangki kondensat / Boiler Feed Water Tank (TU-12)*

Tugas : Mencampur Kondensat Sirkulasi dan Make-Up Air Umpan
 Boiler sebelum diumpankan dibangkitkan sebagai steam
 di dalam boiler

Jenis : Bak beton bertulang

Jumlah bak : 1 buah

Kapasitas : 250,87 m³

Dimensi : $D = 5,4 \text{ m}$; $H = 10 \text{ m}$

Harga : \$ 60.189,9

10. *Boiler (BO-01)*

Tugas : Membuat *Steam* Jenuh pada Tekanan 5 atm suhu 200 °C

Jenis : *Fire tube boiler*

Kondisi operasi

➤ Tekanan : 5 atm

- Suhu steam jenuh : 200 °C
- Kebutuhan bahan bakar : 893,6206 kg/jam
- Luas perpindahan panas : 158,79 m²

Spesifikasi pipa

- OD : 1 in
- ID : 0.87 in
- L : 8 ft
- Jumlah : 816 buah
- Harga : \$ 124382,9

11. **Tangki Klorinator (TU-06)**

Tugas : Mencampur Klorin dalam bentuk Kaporit ke dalam air untuk kebutuhan air minum dan rumah tangga

Jenis : Tangki silinder berpengaduk.

Kapasitas : 111,60 m³

Waktu tinggal : 24 jam

Dimensi : D = 5.2191 m; H = 5.2191 m

Pengaduk : *Flat Blade Turbin Impeller*

Putaran : 41 rpm

Power motor : 0.25 Hp

Harga : \$ 5493.1

12. **Cooling Tower (CTU)**

Tugas : *Mc-Recovery* air pendingin sirkulasi dari suhu 40 °C menjadi 30°C

Jenis : *Induced Draft Cooling Tower*

Kapasitas : 579,5 m³/jam

Dimensi : D = 2.75 m ; H = 6 m

Power motor : 24 Hp

Harga : \$ 60439,11

13. Cold Basin (TU-07)

Tugas : Menampung air keluar dari *cooling tower* dan *make up*
dari *Filtered water tank*

Jenis : Bak beton bertulang

Kapasitas : 460,6 m³/jam

Waktu tinggal : 1 jam

Dimensi : P = L = 10,34 m , H = 4.0339 m , T = 5,2 m

Harga : \$ 20.936,36

14. Hot Basin (TU-08)

Tugas : Menampung air proses yang akan didinginkan di *cooling*
tower

Jenis : Bak beton bertulang

Kapasitas : 460,6 m³/jam

Waktu tinggal : 1 jam

Dimensi : P = L = 10,34 m , H = 4.0339 m , T = 5,2 m

Harga : \$ 20.936,36

15. Bak Air Pendingin (TPD-01)

Tugas : Menampung sementara air pendingin sebelum digunakan di pabrik

Jenis : Bak persegi yang diperkuat beton bertulang dan dilapisi porselen.

Kapasitas : 101,3266 m³

Waktu tinggal : 1 jam

Dimensi : T = L = 3,7 m; P = 7,4 m

Harga : \$ 4.605,75

16. Blower (BWU)

Tugas : Mengalirkan udara segar ke dalam Boiler (BLU)

Jenis : *Centrifugal Blower*

Kapasitas : 12242,6 kg/jam

Power motor : 40 Hp

Harga : \$ 21.194,97

17. Kompresor (KU)

Tugas : Menyediakan Udara Tekan untuk keperluan alat instrumentasi dan kontrol

Jenis : *Single Stage Centrifugal Compressor*

Kapasitas : 100 m³/jam

Power motor : 6 Hp

Harga : \$ 9.063,24

18. Generator (GU)

Tugas : Membangkitkan Listrik untuk keperluan proses, utilitas, dan umum apabila listrik dari PLN padam

Jenis : *Generator diesel*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 300 HP

Kebutuhan bahan bakar : 1912,849 L/Th

Harga : \$ 49407,4

19. Tangki Bahan Bakar (TU-09)

Tugas : Menyimpan kebutuhan bahan bakar Boiler (BLU) untuk kebutuhan 3 hari dan bahan bakar Generator (GU) yang harus selalu ada untuk kebutuhan mendadak selama 3 hari

Jenis : Tangki Silinder dengan *Conical Roof* dan *Flat Bottomed*

Kapasitas : 804,5 m³

Dimensi : D = 8 m ; H = 16 m

Harga : \$ 49407,4

20. Pompa Utilitas 01 (PU-01)

Fungsi : Memompa air Sungai ke Bak Pengendap Awal (BU-01)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 517,68 gpm

Head : 6,26 m

Tenaga pompa : 3.25 Hp Standart NEMA

Harga : \$ 2075,9

21. Pompa Utilitas 02 (PU-02)

Fungsi : Memompa air dari Bak Pengendap Awal (BU-01) ke Tangki penggumpal (TU-01)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, axial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 517,68 gpm

Head : 6,26 m

Tenaga pompa : 2,75 Hp Standart NEMA

Harga : \$ 2075,9

22. Pompa Utilitas 03 (PU-03)

Fungsi : Memompa air dari Tangki Penggumpal (TU-01) ke Clarifier (CU-01)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, axial flow)*

Jumlah : 1 buah
 Kapasitas : 517,68 gpm
 Head : 6,26 ft
 Tenaga pompa : 1 Hp Standar NEMA
 Harga : \$ 2075,9

23. Pompa Utilitas 04 (PU-04)

Fungsi : Memompa air dari *Clarifier* (CU-01) ke *Sand Filter*
 (SF- 01)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, axial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 517,68 gpm

Head : 6,26 ft

Tenaga pompa : 1,75 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 2075,9

24. Pompa Utilitas 05 (PU-05)

Fungsi : Memompa air dari *Sand Filter* (SF-01) ke Tangki
 Penampung
 (TU-02)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 517,68 gpm

Head : 6,26 ft

Tenaga pompa : 2,75 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 2075,9

25. Pompa Utilitas 06 (PU-06)

Fungsi : Memompa air dari Tangki Penampung (TU-02) ke *Kation Exchanger (KE-01)*

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, axial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 9,2046 gpm

Head : 6,26 ft

Tenaga pompa : 0,5 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 185

26. Pompa Utilitas 07 (PU-07)

Fungsi : Memompa air dari *Kation Exchanger* ke *Anion Exchanger*

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 9,2046 gpm

Head : 6,26 ft

Tenaga pompa : 0,25 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 185

27. Pompa Utilitas 08 (PU-08)

Fungsi : Memompa air dari Tangki Demineralisasi (TD-01) ke
Deaerator (D-01)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, axial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 9,2046 gpm

Head : 6,26 ft

Tenaga pompa : 0,25 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 185

28. Pompa Utilitas 09 (PU-09)

Fungsi : Memompa air dari *Deaerator (D-01)* ke Tangki
Penampung Kondensat (TU-03)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 9,2046 gpm

Head : 6,26 ft

Tenaga pompa : 0,25 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 185

29. Pompa Utilitas 10 (PU-10)

Fungsi : Memompa air dari Tangki Penampung Kondensat (TU-01) ke Boiler (B-01)

Jenis : *Centrifugal pumps (multi stage, single suction, radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 46,023 gpm

Head : 9.6959 ft

Tenaga pompa : 0.25 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 485,88

30. Pompa Utilitas 11 (PU-11)

Fungsi : Memompa air dari Tangki Penampung (T-01) ke Bak Klorinasi (K-01)

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 46,023 gpm

Head : 18,6 ft

Tenaga pompa : 0.25 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 485,88

31. Pompa Utilitas 12 (PU-12)

Fungsi : Memompa air dari *Cooling Tower (CT-01)* ke *Cold Basin (CB-01)*

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 243,3 gpm

Head : 17,4 ft

Tenaga pompa : 12,75 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 1319,6

32. Pompa Utilitas 13 (PU-13)

Fungsi : Memompa air *Cold Basin (CB-01)* ke alat proses

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 243,3 gpm
 Head : 16,6 ft
 Tenaga pompa : 3,25 Hp Standar NEMA
 Harga : \$ 1319,6

33. Pompa Utilitas 14 (PU-14)

Fungsi : Memompa Air dari alat proses ke *hot basin*

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 243,3 gpm

Head : 17,4 ft

Tenaga pompa : 12,75 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 1319,6

34. Pompa Utilitas 15 (PU-15)

Fungsi : Memompa Air dari *hot basin* ke *cooling tower*

Jenis : *Centrifugal pumps (single stage, single suction, mixed flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 243,3 gpm

Head : 20,5 ft

Tenaga pompa : 14 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 1319,6

35. Pompa Utilitas 16 (PU-16)

Fungsi : Memompa Air dari bak klorinasi ke bak distribusi

Jenis : *Centrifugal pumps (multi stage, single suction, radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Kapasitas : 20.4733 gpm

Head : 8.3217 ft

Tenaga pompa : 0.25 Hp Standar NEMA

Harga : \$ 179,56

36. Tangki Larutan Alum (T-12)

Fungsi : Menyimpan dan menyiapkan larutan alum 5 % selama 24 jam

Jenis : Tangki silinder berpengaduk

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : - Tekanan = 1 atm
- Suhu = 30 °C

Dimensi Tangki

Volume : 7.9783 m³

Diameter : 1.3646 m

Tinggi : 2.7291 m

Harga : \$ 4982.11

37. **Tangki Soda Abu (T-13)**

Fungsi : Menyimpan dan menyiapkan larutan soda abu 5 %
selama 24 jam

Jenis : Tangki silinder berpengaduk

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : - Tekanan = 1 atm
- Suhu = 30 °C

Dimensi Tangki

Volume : 98,8 m³

Diameter : 4,2 m

Tinggi : 4,2 m

Harga : \$ 4982.11

43. **Tangki Larutan NaCl (T-14)**

Fungsi : Menyimpan dan menyiapkan larutan NaCl untuk
regenerasi *ion exchanger*

Jenis : Tangki silinder berpengaduk.

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : - Tekanan = 1 atm
- Suhu = 30 °C

Dimensi Tangki

Volume : 0,07 m³

Diameter : 0,35 m

Tinggi : 0.71 m

Harga : \$ 1660.7

44. Tangki Larutan NaOH (T-15)

Fungsi : Menyimpan larutan NaOH untuk regenerasi resin anion

Jenis : Tangki silinder dengan atap konis dan *flat bottom*

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : - Tekanan = 1 atm
- Suhu = 30 °C

Dimensi Tangki

Volume : 0,07 m³

Diameter : 0,35 m

Tinggi : 0,71 m

Harga : \$ 1532.95

45. Tangki Kaporit (T-16)

Fungsi : Menyiapkan dan menyimpan larutan kaporit 5% selama 2 minggu

Jenis : Tangki silinder berpengaduk

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : - Tekanan = 1 atm
- Suhu = 30 °C

Dimensi Tangki

Volume : 0.3348 m³

Diameter	: 0.60 m
Tinggi	: 1.19 m
Harga	: \$ 2554.9

46. Bak Distribusi (BU-06)

Tugas	: Menyimpan sementara sebelum didistribusikan untuk keperluan air minum , rumah tangga , kantor , dan umum
Jenis	: Bak persegi yang diperkuat beton bertulang dan dilapisi porselen.
Kapasitas	: 55.8 m ³ /jam
Waktu tinggal	: 12 jam
Dimensi	: T = L = 2.4073 m; P = 4.8145 m
Harga	: \$ 11497.2

4.5 Pelayanan Teknik Utilitas

Salah satu faktor yang menunjang kelancaran suatu proses produksi di dalam pabrik adalah penyediaan utilitas, karena utilitas sangat mempunyai arti penting dalam menunjang operasi pabrik. Sarana penunjang merupakan sarana lain yang diperlukan selain bahan baku dan bahan pembantu agar proses produksi dapat berjalan sesuai yang diinginkan. Adapun penyediaan utilitas ini meliputi:

1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air
2. Unit Pembangkit Steam

3. Unit Pembangkit Listrik
4. Unit Penyediaan Bahan Bakar

4.5.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air suatu pabrik pada umumnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumbernya. Dalam perancangan pabrik Amonium nitrat ini, untuk mencukupi kebutuhan air diperoleh dari sungai Cisadane. Air yang dibutuhkan digunakan untuk keperluan proses yaitu, untuk membuat steam dan sebagai air pendingin serta untuk air minum.

1. Air pendingin

Pada umumnya air digunakan sebagai media pendingin karena faktor berikut:

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

2. Sebagai pemadam kebakaran dan alat pemadam lain

Air yang diperlukan di lingkungan pabrik yang berasal dari air tawar juga digunakan untuk :

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

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

- a. Zat-zat yang dapat menyebabkan korosi.

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

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

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

- c. Zat yang menyebabkan *foaming* (terbentuknya buih).

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

2. Air sanitasi

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

- a. Syarat fisika, meliputi:

- Suhu : dibawah suhu udara
- Warna : jernih
- Rasa : tidak berasa
- Bau : tidak berbau

b. Syarat kimia, meliputi:

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

3. Air minum

Unit Penyediaan dan Pengolahan Air meliputi :

1. Clarifier

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

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

1. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, yang berfungsi sebagai *flokulan*.
2. Na_2CO_3 , yang berfungsi sebagai *flokulan*.

Air baku dimasukkan ke dalam *clarifier* untuk mengendapkan pengotor dan partikel padat lainnya, dengan menginjeksikan alum ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$), koagulan acid sebagai pembantu pembentukan flok dan NaOH sebagai pengatur pH. Air baku ini dimasukkan melalui bagian tengah *clarifier* dan diaduk dengan agitator. Air bersih keluar dari pinggir *clarifier* secara *overflow*, sedangkan *sludge* (flok) yang terbentuk akan mengendap

secara grafitasi secara berkala dalam waktu yang telah ditentukan. Air baku yang mempunyai *turbidity* sekitar 42 ppm diharapkan setelah keluar *clarifier* *turbidity*nya akan turun menjadi lebih kecil dari 10 ppm.

2. Penyaringan

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

Air bersih ini kemudian didistribusikan ke menara air dan unit demineralisasi. *Sand filter* akan berkurang kemampuan penyaringannya. Oleh karena itu perlu diregenerasi secara *back washing*.

3. Demineralisasi

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

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

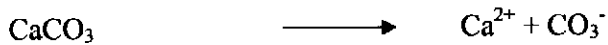
a. Cation Exchanger

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 kation tower adalah air yang mengandung anion dan ion H^+ .

Reaksi:



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

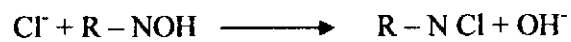
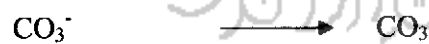
Reaksi:



b. Anion Exchanger

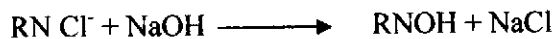
Anion exchanger berfungsi untuk mengikat ion-ion negatif (anion) yang terlarut dalam air, dengan resin yang bersifat basa, sehingga anion-anion seperti CO_3^{2-} , Cl^- dan SO_4^{2-} akan membantu garam resin tersebut.

Reaksi:



Dalam waktu tertentu, anion resin ini akan jenuh, sehingga perlu diregenerasikan kembali dengan larutan NaOH.

Reaksi:



c. *Deaerasi*

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

Reaksi:



Kedalam *deaerator* juga dimasukan *low steam kondensat* yang berfungsi sebagai media pemanas.

Air yang keluar dari *deaerator* ini di dialirkan dengan pompa sebagai air umpan *boiler* (*boiler feed water*).

4. Pendinginan dan Menara Pendingin

Air yang telah digunakan pada cooler dan alat proses yang menggunakan pendingin, temperaturnya akan naik akibat perpindahan panas. Oleh karena itu untuk digunakan kembali perlu didinginkan pada *cooling tower*. Air yang didinginkan pada *cooling tower* adalah air yang telah menjalankan tugasnya pada unit-unit pendingin di pabrik.

➤ **Kebutuhan air pendingin.**

Tabel 4.2. Kebutuhan air pendingin

No	Nama Alat	Jumlah Kebutuhan	
		(lb/jam)	(kg/jam)
1	Reaktor	681719,54	340859,77
2	Kondensor	18501,16	9251,58
3	Cooler	26237,4	13118,70
4	Cooling Drum	41165,6	20582,80
Jumlah		767272,7	383.813

4.5.2. Unit Pembangkit Steam

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

Kapasitas : 383.813 kg/jam

Tekanan : 5 atm

Jenis : *Water Tube Boiler*

Jumlah : 1 buah

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 diatur kadar silica, O₂, Ca, Mg yang mungkin masih terikut, dengan jalan menambahkan bahan-bahan kimia ke dalam *boiler feed water tank*. Selain itu juga perlu diatur pH nya yaitu sekitar 10,5 – 11,5 karena pada pH yang terlalu tinggi korosifitasnya tinggi.

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

pembakaran minyak residu yang keluar dari boiler. Di dalam alat ini air dinaikkan temperaturnya hingga 100 -102⁰C, kemudian diumpankan ke boiler.

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

Tabel 4.3. Kebutuhan *steam*

Kode alat	Nama alat	Kebutuhan (kg/jam)
E – 103	Vaporizer	2792,2991
EV – 401	Evaporator I	1921,21324
EV – 501	Evaporator II	2545,49
Total		7.259,0024

4.5.3. Unit Pembangkit Listrik

Kebutuhan akan tenaga listrik dipabrik ini sebesar 386,2723 KW. Sudah termasuk penerangan, laboratorium, rumah tangga, perkantoran, pendingin ruangan (AC) dan kebutuhan lainnya. Untuk mencukupi kebutuhan tersebut pabrik Amonium Nitrat menggunakan listrik dari PLN, dan untuk cadangan listrik digunakan generator diesel dengan kapasitas 300 HP jika pasokan listrik kurang. Spesifikasi generator diesel yang digunakan adalah:

- Kapasitas : 375 HP
- Jenis : Generator Diesel

- Jumlah : 1 buah

Prinsip kerja dari generator diesel ini adalah solar dan udara yang terbakar secara kompresi akan menghasilkan panas. Panas ini digunakan untuk memutar poros engkol sehingga dapat menghidupkan generator yang mampu menghasilkan tenaga listrik. Listrik ini didistribusikan ke panel yang selanjutnya akan dialirkan ke unit pemakai. Pada operasi sehari-hari digunakan tenaga listrik 50% dan diesel 50%. Tetapi apabila listrik padam, operasinya akan menggunakan tenaga listrik dari diesel 100%.

Kebutuhan listrik dapat dibagi menjadi :

a. Listrik untuk keperluan proses

- Peralatan proses

Tabel 4.4. Kebutuhan listrik alat proses

Nama Alat	Jumlah	Power (Hp)	
		@ Alat	Total
Mixer	1	35,2	35,2
Mixer	1	30,5	30,5
Pompa 1	1	2	2
Pompa 2	1	4,25	4,25
Pompa 3	1	4,25	4,25
Pompa 4	1	1	1
Pompa 5	1	1,25	1,25
Pompa 6	1	1,25	1,25
Pompa 7	1	1	1
Pompa 8	1	0,25	0,25
Pompa 9	1	13,25	13,25
Pompa 10	1	4,5	4,5
Pompa 11	1	0,25	0,25
Screw Conveyor 1	1	2	2
Screw Conveyor 2	1	2	2
Screw Conveyor 3	1	0,25	0,25
Screw Conveyor 4	1	0,6	0,6

Belt conveyor	1	0,5	0,5
Bucket Elevator 1	1	13	13
Bucket Elevator 2	1	13	13
Bucket Elevator 3	1	2	2
Blower	1	4,5	4,5
Cooling tower	1	15	15
Screening	1	2,5	2,5
Coating drum	1	40	40
Total		191,8	191,55

Kebutuhan listrik untuk peralatan proses = 191,5 H

➤ Peralatan utilitas

Tabel 4.5. Kebutuhan listrik untuk utilitas

Nama Alat	Jumlah	Power (Hp)	
		@ Alat	Total
Pompa Utilitas 1	1	3,25	3,25
Pompa Utilitas 2	1	2,75	2,75
Pompa Utilitas 3	1	1	1
Pompa Utilitas 4	1	1,75	1,75
Pompa Utilitas 5	1	2,75	2,75
Pompa Utilitas 6	1	0,5	0,5
Pompa Utilitas 7	1	0,25	0,25
Pompa Utilitas 8	1	0,25	0,25
Pompa Utilitas 9	1	0,25	0,25
Pompa Utilitas 10	1	0,25	0,25
Pompa Utilitas 11	1	0,25	0,25
Pompa Utilitas 12	1	12,75	12,75
Pompa Utilitas 13	1	3,25	3,25
Pompa Utilitas 14	1	12,75	12,75
Pompa Utilitas 15	1	15	15
Pompa Utilitas 16	1	0,5	0,5
Pengaduk TP utilitas	1	1	1
Pengaduk Clarifier	1	3	3
Pengaduk T Klorinasi	1	0,25	0,25
Blower	1	40	40
Kompresor	1	6	6
Fan Cooling Tower	1	3	3
Total		110,75	110,75

Total kebutuhan listrik untuk keperluan proses

$$191,05 \text{ Hp} + 110,75 \text{ Hp} = 301,8 \text{ Hp}$$

Diambil angka keamanan 10 % = 331,98 Hp

b. Listrik untuk keperluan alat kontrol dan penerangan

- Alat kontrol diperkirakan sebesar 4,5 kw
- Laboratorium, rumah tangga, perkantoran dan lain-lain diperkirakan 59.3651 Kw
- Secara keseluruhan kebutuhan listrik sebesar 313,5637 Kw

Jika over design 25 %, maka total kebutuhan listrik = 376,2765 Kw

Energi sebesar ini diperoleh dengan membeli dari PLN, namun juga disediakan Generator cadangan berkekuatan 375 HP jika sewaktu-waktu listrik padam atau pasokan listrik berkurang.

4.5.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar

Unit ini bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada generator dan boiler. Bahan bakar yang digunakan untuk generator adalah solar *Industrial Diesel Oil* (IDO) yang diperoleh dari Depo Pertamina, Cikampek. Sedangkan bahan bakar yang dipakai pada boiler adalah *Medium Furnace Oil* yang juga diperoleh dari depo Pertamina, Cikampek. Kebutuhan bahan bakar generator untuk cadangan listrik adalah 19.128,21 lt/th.

4.5.5. Unit Penyediaan Udara Tekan

Udara tekan diperlukan untuk pemakaian alat *pneumatic control*. Total kebutuhan udara tekan diperkirakan 100 m³/jam.

4.5.6. Unit Pengolahan Limbah

Pabrik Amonium nitrat ini menghasilkan limbah berupa gas buang / *Flue Gas* dari hasil pemanasan dalam skala kecil, dan gas amonia yang dalam pembuangannya harus memiliki ketinggian yang aman. Oleh karena itu, di unit pengolahan limbah diperlukan treatment tertentu agar limbah tersebut tidak mencemari lingkungan.

4.6 Laboratorium

Kegunaan Laboratorium

Laboratorium merupakan bagian yang sangat penting dalam menunjang kelancaran proses produksi dan menjaga mutu produk. Laboratorium kimia merupakan sarana untuk mengadakan penelitian mengenai bahan baku, proses maupun produksi. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan dan menjaga kualitas atas mutu produksi perusahaan. Analisa yang dilakukan dalam rangka pengendalian mutu meliputi analisa bahan baku dan bahan pembantu, analisa proses dan analisa kualitas produk.

Fungsi lain dari laboratorium adalah mengendalikan pencemaran lingkungan, baik pencemaran udara maupun pencemaran air. Laboratorium kimia

merupakan sarana kegiatan guna pembangunan perusahaan supaya lebih maju dan menguntungkan baik dari segi teknis maupun non teknis.

Laboratorium berada dibawah bidang teknis dan produksi yang mempunyai tugas:

1. Sebagai pengontrol kualitas bahan baku dan bahan tambahan lainnya yang digunakan.
2. Sebagai pengontrol kualitas produk yang akan dipasarkan
3. Sebagai pengontrol mutu air proses, air pendingin, air umpan boiler, steam, dan lain-lain yang berkaitan langsung dengan proses produksi.
4. Sebagai peneliti dan pelaku riset terhadap segala sesuatu yang berkenaan dengan pengembangan dan peningkatan mutu produk.
5. Sebagai pengontrol terhadap proses produksi, baik polusi udara, cair maupun padatan.

Adapun analisa yang dilakukan di laboratorium adalah:

1. Analisa mutu bahan baku
2. Analisa mutu produk
3. Analisa mutu air

Laboratorium juga digunakan untuk menganalisa keperluan utilitas, adapun analisa untuk keperluan utilitas meliputi :

- a. *Analisa feed water*, yang dianalisa meliputi *Dissolved oxygen*, PH, hardness, total solid, *suspended solid* serta *oil* dan *organic matter*.

Syarat kualitas *feed water* :

- DO (*Disolved Oxygen*) : lebih baik $0 \leq 0,007$ ppm ($\leq 0,005$ cc/l)

- PH : ≥ 7
- Hardness : 0
 - Temporary *hardness* maksimum : ppm CaCO_3
- Total solid : ≤ 200 ppm (0-600 psi), ≤ 10 ppm (600-750 psi)
- Suspended solid : 0
- Oil dan organic matter : 0
 - Penukar ion, yang dianalisa adalah kesadahan CaCO_3 dan silica sebagai SiO_2
 - Air bebas mineral, analisisnya sama dengan penukar ion
 - Analisa *cooling water*, yang dianalisa PH jenuh CaCO_3 dan indeks *Langelier*.

Syarat kualitas air pada *cooling water* :

- PH jenuh CaCO_3 : $11,207 - 0,916 \log \text{Ca} + \log \text{Mg} - 0,991 \log \text{total alkalinitas} + 0,032 \log \text{SC}_4$
 - Indeks Langlier : PH jenuh CaCO_3 (0,6 – 10)
- b. *Analisa air umpan boiler*, yang dianalisa meliputi alkalinitas total, *sodium phosphate, chloride, PH, oil* dan *organic matter*, total solid serta konsentrasi silica.
- c. *Air minum yang dihasilkan* dianalisa meliputi PH, kadar *khlor* dan kekeruhan
- d. *Air bebas mineral*, yang dianalisa meliputi PH, kesadahan, jumlah O_2 terlarut, dan kadar Fe.

Untuk mempermudah pelaksanaan program kerja laboratorium, maka laboratorium di pabrik ini dibagi menjadi 3 bagian :

1. Laboratorium Pengamatan

Tugas dari laboratorium ini adalah melakukan analisa secara fisika terhadap semua arus yang berasal dari proses proses produksi maupun tangki serta mengeluarkan "*Certificate of Quality*" untuk menjelaskan spesifikasi hasil pengamatan. Jadi pemeriksaan dan pengamatan dilakukan terhadap bahan baku dan produk akhir.

2. Laboratorium Analisa/Analitik

Tugas dari laboratorium ini adalah melakukan analisa terhadap sifat-sifat dan kandungan kimiawi bahan baku, produk akhir, kadar air, dan bahan kimia yang digunakan (additive, bahan-bahan injeksi, dan lain-lain).

3. Laboratorium Penelitian, Pengembangan dan Perlindungan Lingkungan

Tugas dari laboratorium ini adalah melakukan penelitian dan pengembangan terhadap kualitas material terkait dalam proses yang digunakan untuk meningkatkan hasil akhir. Sifat dari laboratorium ini tidak rutin dan cenderung melakukan penelitian hal-hal yang baru untuk keperluan pengembangan. Termasuk didalamnya adalah kemungkinan penggantian, penambahan, dan pengurangan alat proses.

4.7 Organisasi Perusahaan

4.7.1. Bentuk Perusahaan

Setiap organisasi perusahaan didirikan dengan tujuan untuk mempersatukan arah dan kepentingan semua unsur yang berkaitan dengan kepentingan perusahaan. Tujuan yang ingin dicapai adalah sebuah kondisi yang lebih baik dari sebelumnya. Faktor yang berpengaruh terhadap tercapainya tujuan yang diinginkan adalah kemampuan manajemen dan sifat-sifat dari tujuan itu sendiri.

Unit *Thermall Distillate Hydrotreater* ini direncanakan didirikan pada tahun 2010 dengan bentuk perusahaan Perseroan Terbatas (PT). Faktor-faktor yang mendasari pemilihan bentuk perusahaan ini adalah :

- Modal mudah didapat, yaitu dari penjualan saham perusahaan kepada masyarakat.
- Dari segi hukum, kekayaan perusahaan jelas terpisah dari kekayaan pribadi pemegang saham.
- Kontinuitas perusahaan lebih terjamin karena perusahaan tidak tergantung pada satu pihak sebab kepemilikan dapat berganti.
- Efisiensi Manajemen. Para pemegang saham dapat memilih orang yang ahli sebagai dewan direksi yang cakap dan berpengalaman.
- Pemegang saham menanggung resiko perusahaan hanya sebatas sebesar dana yang disertakan di perusahaan.
- Lapangan usaha lebih luas. Dengan adanya penjualan saham, usaha dapat dikembangkan lebih luas.

Ciri-ciri Perseroan Terbatas yaitu Perseroan Terbatas antara lain :

- Didirikan dengan akta notaris berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum dagang
- Besarnya modal ditentukan dalam akta pendirian dan terdiri dari saham-saham
- Pemilik perusahaan adalah para pemegang saham.
- Pabrik dipimpin oleh seorang Direktur yang dipilih oleh para pemegang saham.
- Pembinaan personalia sepenuhnya diserahkan kepada Direktur dengan memperhatikan hukum-hukum perburuhan.

4.7.2. Struktur Organisasi Perusahaan

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

Salah satu faktor yang menunjang kemajuan perusahaan adalah stuktur organisasi yang terdapat dan dipergunakan dalam perusahaan tersebut, karena hal ini berhubungan dengan komunikasi yang terjadi di dalam perusahaan, demi tercapainya hubungan kerja yang baik antar karyawan. Untuk mendapatkan suatu sistem organisasi yang terbaik maka perlu diperhatikan beberapa asas yang dapat

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

Sistem struktur organisasi perusahaan ada tiga yaitu *line*, *line* dan *staff*, serta sistem fungsional. Dengan berpedoman terhadap asas-asas tersebut maka diperoleh bentuk struktur organisasi yang baik, yaitu sistem *line/lini* dan *staff*. Pada sistem ini, garis kekuasaan lebih sederhana dan praktis. Demikian pula kebaikan dalam pembagian tugas kerja seperti yang terdapat dalam sistem organisasi fungsional, sehingga seorang karyawan hanya akan bertanggung jawab pada seorang atasan saja. Sedangkan untuk mencapai kelancaran produksi, maka perlu dibentuk staff ahli yang terdiri atas orang-orang yang ahli di bidangnya. Bantuan pikiran dan nasehat akan diberikan oleh staf ahli kepada tingkat pengawas, demi tercapainya tujuan perusahaan.

Ada dua kelompok orang-orang yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi *line/lini* dan staf ini, yaitu orang-orang yang melaksanakan tugas pokok organisasi dalam rangka mencapai tujuan yang disebut lini dan orang-orang yang menjalankan tugasnya dengan keahlian yang dimilikinya dalam hal ini berfungsi untuk memberikan saran-saran kepada unit operasional dan disebut staf.

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh Dewan Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur yang dibantu oleh Kepala Bidang Produksi serta Kepala Bidang Keuangan dan Umum. Kepala

Bidang membawahi beberapa Kepala Seksi, yang akan bertanggung jawab membawahi seksi-seksi dalam perusahaan, sebagai bagian dari pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Kepala Bidang Produksi membawahi Seksi Operasi dan Seksi Teknik. Sedangkan Kepala Bidang Keuangan dan Umum yang membidangi kelancaran pelayanan dan pemasaran, membawahi Seksi Umum, Seksi Pemasaran, dan Seksi Keuangan & Administrasi. Masing-masing Kepala Seksi akan membawahi Koordinator Unit atau langsung membawahi karyawan. Unit koordinator untuk mengkoordinasi dan mengawasi karyawan yang ada di unitnya.

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

- Menjelaskan dan menjernihkan persoalan mengenai pembagian tugas, tanggungjawab, wewenang, dan lain-lain.
- Penempatan pegawai yang lebih tepat
- Penyusunan program pengembangan manajemen perusahaan akan lebih terarah
- Ikut menentukan pelatihan yang diperlukan untuk pejabat yang sudah ada
- Sebagai bahan orientasi untuk pejabat
- Dapat mengatur kembali langkah kerja dan prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancar.

4.7.3. Tugas dan Wewenang

4.7.3.1. Pemegang Saham

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

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

4.7.3.2. Dewan Komisaris

Dewan Komisaris merupakan pelaksana dari pemilik saham dan bertanggungjawab terhadap pemilik saham. Tugas Dewan Komisaris meliputi :

1. Menilai dan menyetujui Direksi tentang kebijakan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahannya
2. Mengawasi tugas direksi
3. Membantu direksi dalam hal yang penting

4.7.3.3. Dewan Direksi

Direktur Utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggungjawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya perusahaan. Direktur

Utama bertanggungjawab pada Dewan Komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur Utama membawahi Direktur Teknik dan Produksi serta Direktur Keuangan dan Umum.

Tugas Direktur Utama antara lain :

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

Tugas Direktur Teknik dan Produksi antara lain :

1. Bertanggungjawab pada Direktur Utama dalam bidang produksi dan teknik.
2. Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kepala bagian yang dibawahinya.

Tugas Direktur Keuangan dan Umum antara lain :

1. Bertanggungjawab kepada Direktur Utama dalam bidang keuangan, pelayanan umum, K3 dan litbang serta pemasaran.
2. Mengkoordinasi, mengatur dan mengawasi pelaksanaan kepala bagian yang dibawahinya.

4.7.3.4. *Staff Ahli*

Staff ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu Dewan Direksi dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. *Staff ahli* bertanggungjawab kepada Direktur Utama sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing.

Tugas dan wewenang *staff ahli* antara lain :

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

4.7.3.5. Kepala Bagian

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

a. Kepala Bagian Produksi

Bertanggungjawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi. Kepala bagian membawahi :

- Seksi proses

Tugas antara lain :

- Mengawasi jalannya proses dan produksi

- Menjalankan tindakan seperlunya pada peralatan produksi yang mengalami kerusakan sebelum diperbaiki oleh seksi yang berwenang.

➤ Seksi pengendalian

Tugas antara lain :

- Menangani hal-hal yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan mengurangi potensi bahaya yang ada.

➤ Seksi Laboratorium

Tugas antara lain :

- Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku, bahan pembantu dan produk.
- Mengawasi hal-hal yang berhubungan dengan buangan pabrik.
- Membuat laporan berkala pada kepala bagian produksi.

b. Kepala Bagian Teknik

Tugas antara lain :

- Bertanggungjawab kepada Direktur Teknik dan Produksi dalam bidang peralatan proses dan utilitas.
- Mengkoordinasi kepala-kepala seksi yang dibawahinya.

Kepala bagian teknik membawahi :

➤ Seksi pemeliharaan

Tugas antara lain :

- Melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik

- Memperbaiki kerusakan peralatan pabrik.

➤ Seksi utilitas

Tugas antara lain :

- Melaksanakan dan mengatur sarana utilitas untuk memenuhi kebutuhan proses, kebutuhan air, uap air dan listrik.

c. Kepala Bagian Pemasaran

Bertanggungjawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang bahan baku dan pemasaran hasil produksi.

Kepala Bagian Pemasaran membawahi :

- Seksi Pembelian
- Seksi Pemasaran/penjualan

d. Kepala Bagian Keuangan

Bertanggungjawab kepada Direktur Keuangan dan Umum dalam bidang administrasi dan keuangan.

Kepala Bagaian Keuangan membawahi :

- Seksi Administrasi
- Seksi kas

e. Kepala Bagian Umum

Bertanggungjawab kepada Direktu Keuangan dan Umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan.

Kepala Bagian Umum membawahi :

- Seksi Personalia
- Seksi Humas
- Seksi Keamanan

4.7.3.7. Kepala Seksi

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

a. Kepala Seksi Proses

Tugas Kepala Seksi Proses bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam bidang mutu dan kelancaran proses produksi.

Seksi Proses :

Tugas seksi proses antara lain :

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

b. Kepala Seksi Pengendalian

Tugas Kepala Seksi Pengendalian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam hal kelancaran proses produksi yang berkaitan dengan keselamatan aktivitas produksi.

Seksi Pengendalian :

antara lain :

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

c. Kepala Seksi Laboratorium

Tugas Kepala Seksi Pengendalian bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Produksi dalam hal pengawasan dan analisa produksi.

Seksi Laboratorium :

Tugas seksi Laboratorium antara lain :

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

d. Kepala Seksi Pemeliharaan

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

Seksi Pemeliharaan :

Tugas seksi Pemeliharaan antara lain :

- merencanakan dan melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik serta memperbaiki kerusakan peralatan pabrik.

e. Kepala Seksi Utilitas

Tugas kepala seksi penelitian adalah bertanggungjawab kepada Kepala Bagian Teknik dalam hal utilitas.

Seksi Utilitas :

Tugas seksi Utilitas antara lain :

- Melaksanakan dan mengatur sarana utilitas untuk memenuhi kebutuhan proses, kebutuhan air, uap air dan tenaga kerja.

f. Kepala Seksi Penelitian

Tugas kepala seksi penelitian adalah bertanggungjawab kepada Kepala Bagian R & D dalam hal mutu produk.

Seksi Penelitian :

Tugas Seksi Penelitian antara lain :

- Melakukan riset guna mempertinggi mutu suatu produk.

g. Kepala Seksi Pengembangan

Tugas Kepala Seksi Pengembangan adalah bertanggungjawab kepada Kepala Bagian R & D dalam hal pengembangan produksi..

Seksi Pengembangan :

Tugas seksi Pengembangan antara lain :

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

h. Kepala Seksi Administrasi

Tugas Kepala Seksi Administrasi ini bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Keuangan dalam hal administrasi.

Seksi Administrasi :

Tugas Seksi Administrasi antara lain :

- Menyelenggarakan pencatatan utang piutang, administrasi, persediaan kantor, pembukuan serta masalah perpajakan.

i. Kepala Seksi Keuangan

Tugas Kepala Seksi Administrasi ini bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Keuangan dalam hal keuangan/anggaran.

Seksi Keuangan :

Tugas seksi Keuangan antara lain :

- Menghitung penggunaan uang perusahaan,
- Mengamankan uang dan meramalkan tentang keuangan masa depan, serta
- Mengadakan perhitungan tentang gaji dan insentif karyawan.

j. Kepala Seksi Penjualan

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

Seksi Penjualan :

Tugas seksi Penjualan antara lain :

- Merencanakan strategi penjualan hasil produksi dan mengatur distribusi hasil produksi dari gudang.

k. Kepala Seksi Pembelian

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

Seksi Pembelian :

Tugas seksi pembelian antara lain :

- Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan, serta mengetahui harga pasaran dari suatu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.

l. Kepala Seksi Personalia

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

Seksi personalia :

Tugas seksi Personalia antara lain :

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

m. Kepala Seksi Humas

Tugas Kepala Seksi Humas bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Umum dalam hal hubungan masyarakat.

Seksi Humas :

Tugas seksi Humas antara lain :

- Mengatur hubungan antara perusahaan dengan masyarakat di luar lingkungan perusahaan.

n. Kepala Seksi Keamanan

Tugas Kepala Seksi Humas bertanggung jawab kepada Kepala Bagian Umum yang menyangkut keamanan di sekitar pabrik.

Seksi Keamanan :

Tugas seksi Keamanan antara lain :

- Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas perusahaan
- Mengawasi keluar masuknya orang baik karyawan atau bukan di lingkungan pabrik, serta
- Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan.

4.7.4. Sitem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik Unit *Thermal Dystillate Hydroteater* ini pemberian gaji karyawan berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggungjawab dan keahlian. Pembagian karyawan pabrik ini dapat dibagi menjadi tiga golongan antara lain :

- 1). Karyawan Tetap

Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan dengan Surat Keputusan (SK) direksi dan mendapat gaji bulanan sesuai dengan kedudukan, keahlian dan masa kerja.

2). Karyawan Harian

Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan direksi tanpa SK direksi dan mendapat upah harian yang dibayar tiap-tiap akhir minggu.

3). Karyawan Borongan

Yaitu karyawan yang dikaryakan oleh pabrik bila diperlukan saja. Karyawan ini menerima upah borongan untuk suatu pekerjaan.

4.7.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan

Jadwal kerja di perusahaan ini di bagi menjadi dua bagian, yaitu jadwal kerja kantor (jadwal *non shift*) dan jadwal kerja pabrik (jadwal *shift*).

4.7.5.1. Jadwal Non Shift

Jadwal ini berlaku untuk karyawan kantor (*office*). Dalam satu minggu jam kantor adalah 40 jam dengan perincian sebagai berikut :

- Senin – Jum'at : 08.00 – 16.30 WIB.
- Istirahat : 12.00 – 13.00 WIB.
- Coffee Break I : 09.45 – 10.00 WIB.
- Coffee Break II : 14.45 – 15.00 WIB.
- Sabtu : 08.00 – 13.30 WIB.
- Istirahat Sabtu : 12.00 – 12.30 WIB.

4.7.5.2. Jadwal Shift

Jadwal kerja ini diberlakukan kepada karyawan yang berhubungan langsung dengan proses produksi, misalnya bagian produksi, mekanik, laboratorium, genset dan elektrik, dan instrumentasi. Jadwal kerja pabrik ini dibagi dalam 3 *shift*, 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, maka kelebihan jam kerja tersebut akan diperhitungkan sebagai kerja lembur (*overtime*) dengan perhitungan gaji yang tersendiri. Untuk hari besar (hari libur nasional), karyawan kantor diliburkan. Sedangkan karyawan pabrik tetap masuk kerja sesuai jadwalnya dengan perhitungan lembur.

4.7.6. Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji

4.7.6.1. Penggolongan Jabatan

Tabel 4.6. Penggolongan jabatan

No	Jabatan	Pendidikan
1.	Direktur Utama	Sarjana Teknik Kimia dengan kualifikasi tertentu
2.	Direktur Teknik dan Produksi	Sarjana Teknik Kimia
3.	Direktur Keuangan dan Umum	Sarjana Ekonomi
4.	Kepala Bagian Produksi	Sarjana Teknik Kimia
5.	Kepala Bagian Teknik	Sarjana Teknik Mesin/Elektro
6.	Kepala Bagian R & D	Sarjana Teknik Kimia
7.	Kepala Bagian Keuangan	Sarjana Ekonomi
8.	Kepala Bagian Pemasaran	Sarjana Ekonomi
9.	Kepala Bagian Umum	Sarjana Hukum
10.	Kepala Seksi	Sarjana Muda Teknik Kimia
11.	Operator	STM/SMU/Sederajat
12.	Sekretaris	Akademi Sekretaris
13.	Staff	Sarjana Muda / D III
13.	Medis	Dokter
14.	Paramedis	Perawat
15.	Lain-lain	SD/SMP/Sederajat

4.7.6.2. Perincian Jumlah Karyawan

Tabel 4.7. Jumlah karyawan pada masing-masing bagian

NO	Jabatan	Jumlah
1.	Direktur Utama	1
2.	Direktur Teknik dan Produksi	1
3.	Direktur Keuangan dan Umum	1
4.	Staff Ahli	2
5.	Sekretaris	2
6.	Kepala Bagian Umum	1
7.	Kepala Bagian Pemasaran	1
8.	Kepala Bagian Keuangan	1
9.	Kepala Bagian Teknik	1

10.	Kepala Bagian Produksi	1
11.	Kepala Bagian R & D	1
12.	Kepala Seksi Personalia	1
13.	Kepala Seksi Humas	1
14.	Kepala Seksi Keamanan	1
15.	Kepala Seksi Pembelian	1
16.	Kepala Seksi Pemasaran	1
17.	Kepala Seksi Administrasi	1
18.	Kepala Seksi Kas/Anggaran	1
19.	Kepala Seksi Proses	1
20.	Kepala Seksi Pengendalian	1
21.	Kepala Seksi Laboratorium	1
22.	Kepala Seksi Pemeliharaan	1
23.	Kepala Seksi Utilitas	1
24.	Kepala Seksi Pengembangan	1
25.	Kepala Seksi Penelitian	1
26.	Karyawan Personalia	4
27.	Karyawan Humas	3
28.	Karyawan Keamanan	9
29.	Karyawan Pembelian	4
30.	Karyawan Pemasaran	4
31.	Karyawan Administrasi	3
32.	Karyawan Kas/Anggaran	3
33.	Karyawan Proses	32
34.	Karyawan Pengendalian	4
35.	Karyawan Laboratorium	6
36.	Karyawan Pemeliharaan	4
37.	Karyawan Utilitas	10
38.	Karyawan KKK	3
39.	Karyawan Litbang	4
40.	Karyawan Pemadam Kebakaran	4
41.	Medis	1
42.	Paramedis	3
43.	Sopir	3
44.	Cleaning Service	8
	Total	139

Tabel 4.7..... Lanjutan

4.7.6.3. Sistem Gaji Pegawai

Sistem gaji perusahaan ini dibagi menjadi 3 golongan yaitu :

1. Gaji Bulanan

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

2. Gaji Harian

Gaji ini diberikan kepada karyawan tidak tetap atau buruh harian.

3. Gaji Lembur

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

Penggolongan Gaji Berdasarkan Jabatan:

Tabel 4.8. Perincian golongan dan gaji

Golongan	Jabatan	Gaji/Bulan
1	Direktur Utama	Rp. 20.000.000,00
2	Direktur	Rp. 15.000.000,00
3	Staff Ahli	Rp. 5.000.000,00
4	Kepala Bagian	Rp. 8.000.000,00
5	Kepala Seksi	Rp. 4.500.000,00
6	Sekretaris	Rp. 1.800.000,00
7	Dokter	Rp. 4.000.000,00
8	Paramedis	Rp. 1.500.000,00
9	Karyawan	Rp. 1.500.000,00
10	Satpam	Rp. 1.200.000,00
11	Sopir	Rp. 900.000,00
12	<i>Cleaning service</i>	Rp. 500.000,00

4.7.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan

Semua karyawan dan staff di perusahaan ini akan mendapat :

1. *Salary*

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

2. *Jaminan sosial dan pajak pendapatan*

- a. Pajak pendapatan semua karyawan menjadi tanggungan perusahaan
- b. Jamsostek : 3.5 % kali *basic salary*.
 - 1.5 % tanggungan perusahaan
 - 2 % tanggungan karyawan

3. *Medical*

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

4. *Perumahan*

Untuk staff disediakan mess

5. *Rekreasi dan olahraga*

- a. Rekreasi : Setiap 1 tahun sekali karyawan + keluarga bersama-sama mengadakan tour atas biaya perusahaan
- b. Olahraga : tersedia lapangan tennis dan bulu tangkis

6. *Kenaikan gaji dan promosi*

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

7. *Hak cuti dan ijin*

- a. Cuti tahunan : setiap karyawan mendapatkan cuti setiap tahun selama 12 hari setelah tahun kelima mendapat tambahan 2 hari (total 20 hari)
- b. Ijin tidak masuk kerja diatur dalam KKB yang ada.

8. *Pakaian kerja dan sepatu. Setiap tahun mendapat jatah 2 stel.*

4.7.8. Manajemen Produksi

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

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

maka selanjutnya untuk diikuti dengan kegiatan perencanaan dan pengendalian agar dapat dihindari terjadinya penyimpangan-penyimpangan yang tidak terkendali. Perencanaan ini sangat erat kaitannya dengan pengendalian dimana perencanaan merupakan tolak ukur bagi kegiatan operasional sehingga penyimpangan yang terjadi dapat segera diketahui dan selanjutnya dikendalikan kearah yang sesuai.

4.7.8.1. Perencanaan Produksi

Dalam menyusun rencana produksi secara garis besar ada dua hal yang perlu diperhatikan, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan, sedangkan faktor internal adalah kemampuan pabrik.

a) Kemampuan Pasar

Dapat dibagi menjadi 2 kemungkinan, yaitu :

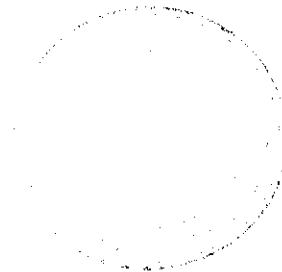
- Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik, maka rencana produksi disusun secara maksimal.
- Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik. Oleh karena itu perlu dicari alternatif untuk menyusun rencana produksi, misalnya :
 - Rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai kemampuan pasar dengan mempertimbangkan untung dan rugi

- Rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan tahun berikutnya.
- Mencari daerah pemasaran.

b) Kemampuan Pabrik

Pada umumnya pabrik ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain :

- **Material (bahan baku)**
Dengan pemakaian material yang memenuhi kualitas dan kuantitas maka akan tercapai target produksi yang diinginkan.
- **Manusia (tenaga kerja)**
Kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian pabrik, untuk itu perlu dilakukan pelatihan atau training pada karyawan agar keterampilannya meningkat
- **Mesin (peralatan)**
Ada dua hal yang mempengaruhi keandalan dan kemampuan mesin, yaitu jam kerja mesin efektif dan kemampuan mesin. Jam kerja efektif adalah kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode tertentu. Kemampuan mesin adalah kemampuan suatu alat dalam proses produksi.



4.7.8.2. Pengendalian Produksi

Setelah perencanaan produksi disusun dan diproses, produksi dijalankan maka perlu adanya pengawasan dan pengendalian produksi agar proses berjalan dengan baik. Kegiatan proses produksi diharapkan menghasilkan produk yang mutunya sesuai dengan standard an jumlah produksi yang sesuai dengan rencana serta waktu yang tepat sesuai jadwal, untuk itu perlu dilaksanakan pengendalian kualitas, pengendalian kuantitas, dan pengendalian waktu.

4.8 Analisa Ekonomi

Analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang dirancang dapat menguntungkan atau tidak. Untuk itu pada perancangan pabrik Amonium Nitrat ini dibuat evaluasi atau penilaian investasi yang ditinjau dengan metode:

1. *Return On Investment*
2. *Pay Out Time*
3. *Discounted Cash Flow rate Of Return*
4. *Break Even Point*
5. *Shut Down Point*

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

1. Penaksiran Modal Industri (*Total Capital Investment*) yang terdiri atas:
 - a. Modal Tetap (*Fixed Capital*)
 - b. Modal Kerja (*Working Capital*)

2. Penentuan Biaya Produksi Total (Production Investment) yang terdiri atas:
 - a. Biaya Pembuatan (*Manufacturing Cost*)
 - b. Biaya Pengeluaran Umum (*General Expense*)
3. Total Pendapatan.

4.8.1. 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 lalu berdasarkan indeks harga. Persamaan pendekatan yang digunakan untuk memperkirakan harga peralatan pada saat sekarang adalah:

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

Dalam hubungan ini:

E_x = harga alat pada tahun X

E_y = harga alat pada tahun Y

N_x = nilai indeks tahun X

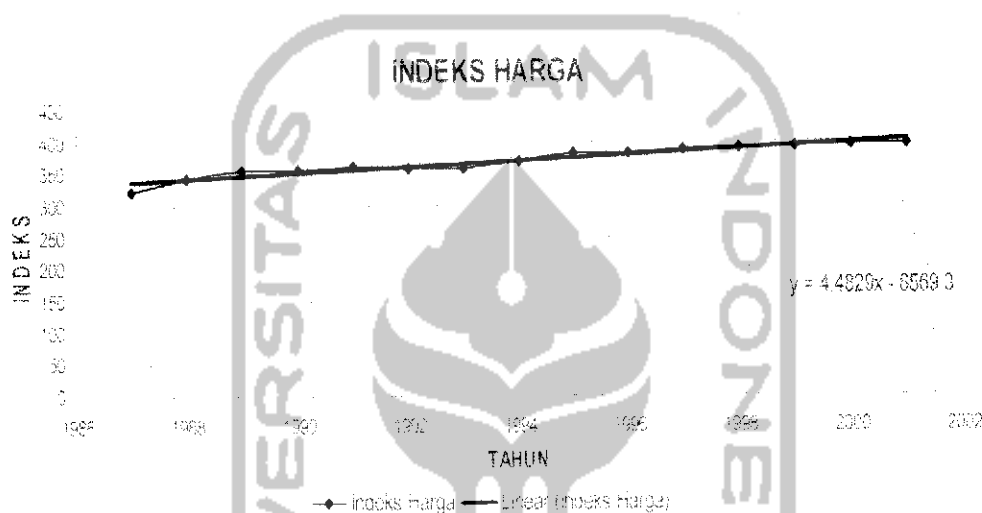
N_y = nilai indeks tahun Y

Jenis indeks yang digunakan adalah *Chemical Engineering Plant Cost Index* dari Majalah "*Chemical Engineering*".

Table 4.9. Indeks harga alat pada berbagai tahun

Tahun	X (Tahun)	Y (Index)
1954	1	86,1
1988	2	343
1990	3	356

1993	4	359,2
1994	5	368,1
1995	6	381,1
1996	7	381,7
1997	8	386,5
1998	9	389,5
1999	10	390,6
2001	11	394,3
2013	12	454,7



Grafik 4.1. Indeks Harga Alat

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

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

Dimana:

E_a = Harga alat dengan kapasitas diketahui.

E_b = Harga alat dengan kapasitas dicari.

Ca = Kapasitas alat A.

Cb = Kapasitas alat B.

x = Eksponen.

Besarnya harga eksponen bermacam-macam, tergantung dari jenis alat yang akan dicari harganya. Harga eksponen untuk bermacam-macam jenis alat dapat dilihat di www.matche.com

4.8.2. Dasar Perhitungan

Kapasitas Produksi	= 200.000 ton/tahun
Satu tahun operasi	= 330 hari
Umur pabrik	= 10 tahun
Pabrik didirikan	= 2014
Kurs mata uang	= 1 US\$ = Rp 12.000 (Jawa pos, 30

November 2008)

4.8.3. Perhitungan Biaya

4.8.3.1. Capital Investment

Capital investment adalah banyaknya pengeluaran-pengeluaran yang diperlukan untuk fasilitas-fasilitas produksi dan untuk menjalankannya. *Capital investment* meliputi:

- Fixed Capital Investment* adalah investasi untuk mendirikan fasilitas produksi dan pembuatannya.

- b. *Working Capital* adalah investasi yang diperlukan untuk menjalankan usaha/modal dari suatu pabrik selama waktu tertentu.

4.8.3.1.1. *Manufacturing Cost*

Manufacturing cost adalah biaya yang diperlukan untuk produksi suatu bahan, merupakan jumlah *direct*, *indirect* dan *fixed manufacturing cost* yang berkaitan dengan produk.

- a. *Direct Cost* adalah pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk.
- b. *Indirect Cost* adalah pengeluaran-pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik.
- c. *Fixed Cost* merupakan harga yang berkaitan dengan *fixed capital* dan pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dimana harganya tetap, tidak tergantung waktu maupun tingkat produksi.
- d. *General Expenses* atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran-pengeluaran yang bersangkutan dengan fungsi-fungsi perusahaan yang tidak termasuk *manufacturing cost*.

4.8.3.1.2. *General Expense*

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

4.8.4. Analisa Kelayakan

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial atau tidak, maka dilakukan analisa atau evaluasi kelayakan.

4.8.4.1. Percent Return on Investment (ROI)

Return on Investment adalah biaya *fixed capital* yang kembali pertahun atau tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang telah dikeluarkan.

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

FCI = Fixed Capital Investment

4.8.4.1.1. Pay Out Time (POT)

Pay Out Time adalah jumlah tahun yang telah berselang, sebelum didapatkan sebuah penerimaan yang melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *capital investment* dengan profit sebelum dikurangi depresiasi.

4.8.4.2. Discounted Cash Flow of Return (DCFR)

Evaluasi keuntungan dengan cara *discounted cash flow* uang tiap tahun berdasarkan investasi yang tidak kembali setiap akhir tahun selama umur pabrik (*present value*).

4.8.4.3. Break Even Point (BEP)

Break even point adalah titik impas (kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian). Kapasitas pabrik pada saat *sales value* sama dengan *total cost*. Pabrik akan rugi jika beroperasi di bawah BEP dan untung jika beroperasi di atasnya.

$$\text{BEP} = \frac{F_a \times 0,3R_a}{S_a - V_a - 0,7R_a} \times 100\%$$

Dengan:

F_a = *Annual Fixed Expense*

R_a = *Annual Regulated Expense*

V_a = *Annual Variabel Expense*

S_a = *Annual Sales Value Expense*

4.8.4.4. Shut Down Point (SDP)

Shut down point adalah level produksi dimana biaya untuk menjalankan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar fixed cost.

$$\text{SDP} = \frac{0,3R_a}{S_a - V_a - 0,7R_a} \times 100\%$$

4.8.5. Hasil Perhitungan

4.8.5.1. Penentuan *Total Capital Investment* (TCI)

A. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*)

Tabel 4.10. *Fixed Capital Investment*

No	Type of Capital Investment	US \$	Rupiah (Rp)
1	<i>Delivered Equipment</i>	928.211,30	-
2	<i>Equipment Instalation</i>	484634,72	3507832261,84
3	<i>Piping</i>	1884690,58	4269401108,16
4	<i>Instrumentation</i>	934652,68	657718549,09
5	<i>Insulation</i>	115389,22	576946095,70
6	<i>Electrical</i>	269241,51	576946095,70
7	<i>Buildings</i>	-	11375000000,00
8	<i>Land and Yard Improvement</i>	-	37500000000,00
9	<i>Utilities</i>	500334,90	6004018765,45
10	<i>Engineering and Construction</i>	-	33746712258,05
	<i>Direct Plant Cost</i>	2315309,14	27783709649,80
11	<i>Contractor's Fee</i>	-	12148816412,90
12	<i>Contingency</i>	-	20248027354,83
	<i>Fixed Capital</i>	-	319243897961,12

Kurs mata uang : \$ 1 = Rp 12.000

Total *Fixed Capital Investment* dalam rupiah

= FCI

= Rp 319.243.897.961,12

B. Modal Kerja (*Working Capital*)

Tabel 4.11. Working Capital

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	101302,82	1215633861,72
2	<i>In Process Inventory</i>	-	54407503,49
3	<i>Product Inventory</i>	-	71817904609,83
4	<i>Extended Credit</i>	-	104000000000,00
5	<i>Available Cash</i>	-	71817904609,83
	Total Working Capital	-	248905850584,87

Sehingga *Total Working Capital* :

= Rp 248905850584,87

4.8.5.2 Biaya Produksi Total (*Total Production Cost*)A. *Manufacturing Cost*Tabel 4.12. *Manufacturing Cost*

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
1	<i>Raw Materials</i>	54383196,34	652598356058,82
2	<i>Labor Cost</i>		1920000000,00
3	<i>Supervision</i>		528000000,00
4	<i>Maitenance</i>	-	12769755918,44
5	<i>Plant Supplies</i>	-	1915463387,77
6	<i>Royalties and Patents</i>	-	24960000000,00
7	<i>Utilities</i>		61205573217,97

➤ *Direct Manufacturing Cost*

$DMC = \text{RawMaterial} + \text{Labor cost} + \text{Supervision} + \text{Ma intenece} + \text{PlantSuplies} + \text{Royalties} + \text{Utilitas}$

=Rp. 74.056.552.231,56

➤ *Indirect Manufacturing Cost*

Tabel 4.13. Indirect Manufacturing Cost

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
1	<i>Payroll and Overhead</i>	-	288000000,00
2	<i>Laboratory</i>	-	192000000,00
3	<i>Plant Overhead</i>	-	960000000,00
4	<i>Packaging ang Shipping</i>	-	6297600000,00
	TOTAL	-	6441600000,00

➤ *Fixed Manufacturing Cost*

Tabel 4.14. Fixed Manufacturing Cost

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
1	<i>Depresiasi</i>	-	31924389796,11
2	<i>Properti Taxes</i>	-	6384877959,22
3	<i>Insurance</i>	-	3192438979,61
	TOTAL	-	41501706734,95

Total Manufacturing Cost = DMC + IMC + FMC

= Rp. 861814855317,94

B. General Expense

Tabel 4.15. General Expense

No	Type of Expenses	US \$	Rupiah (Rp)
1	Administration	357325,4393	588.241.661,39
2	Sales Expense	625319,5187	1.029.422.907,43
3	Research	357325,4393	588.241.661,39
4	Finance	215.400,04	569.226.131,55
	TOTAL	1.555.370,44	2.775.132.361,77

Total Biaya Produksi = TMC + GE

= Rp. 115.181.611.211,26

4.8.5.2. Keuntungan (Profit)

Keuntungan = Total Penjualan Produk – Total Biaya Produksi

Harga Jual Produk Seluruhnya (Sa)

Total Penjualan Produk = Rp. 1248000000000,00

Total Biaya Produksi = Rp. 1111033189389,01

Pajak keuntungan sebesar 40%.

Keuntungan Sebelum Pajak = Rp. 136966810611,00

Keuntungan Setelah Pajak = Rp. 95876767427,70

4.8.5.3. Analisa Kelayakan

1. *Persent Return on Investment (ROI)*

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

➤ ROI sebelum Pajak = 42,9 %

➤ ROI setelah Pajak = 30,3 %

2. *Pay Out Time (POT)*

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

➤ POT sebelum Pajak = 1,8 tahun

➤ POT setelah Pajak = 2,5 tahun

3. *Break Even Point (BEP)*

Fixed Manufacturing Cost (Fa) = Rp. 41501706734,95

Variabel Cost (Va) = Rp 801739929276,79

Regulated Cost (Ra) = Rp. 267791553377,27

Penjualan Produk (Sa) = 124800000000,00

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

BEP = 47,08 %

4. Shut Down Point (SDP)

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

$$\text{SDP} = 31,04 \%$$

5. Discounted Cash Flow (DCF)

Umur Pabrik = 10 tahun

Fixed Capital (FC) = Rp 319243897961,12

Working Capital (WC) = Rp 32.746.599.311,56

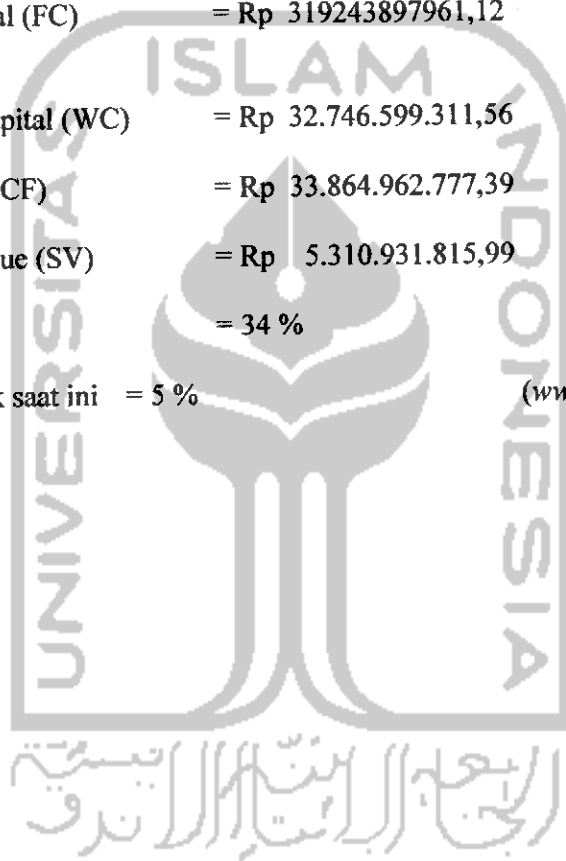
Cash Flow (CF) = Rp 33.864.962.777,39

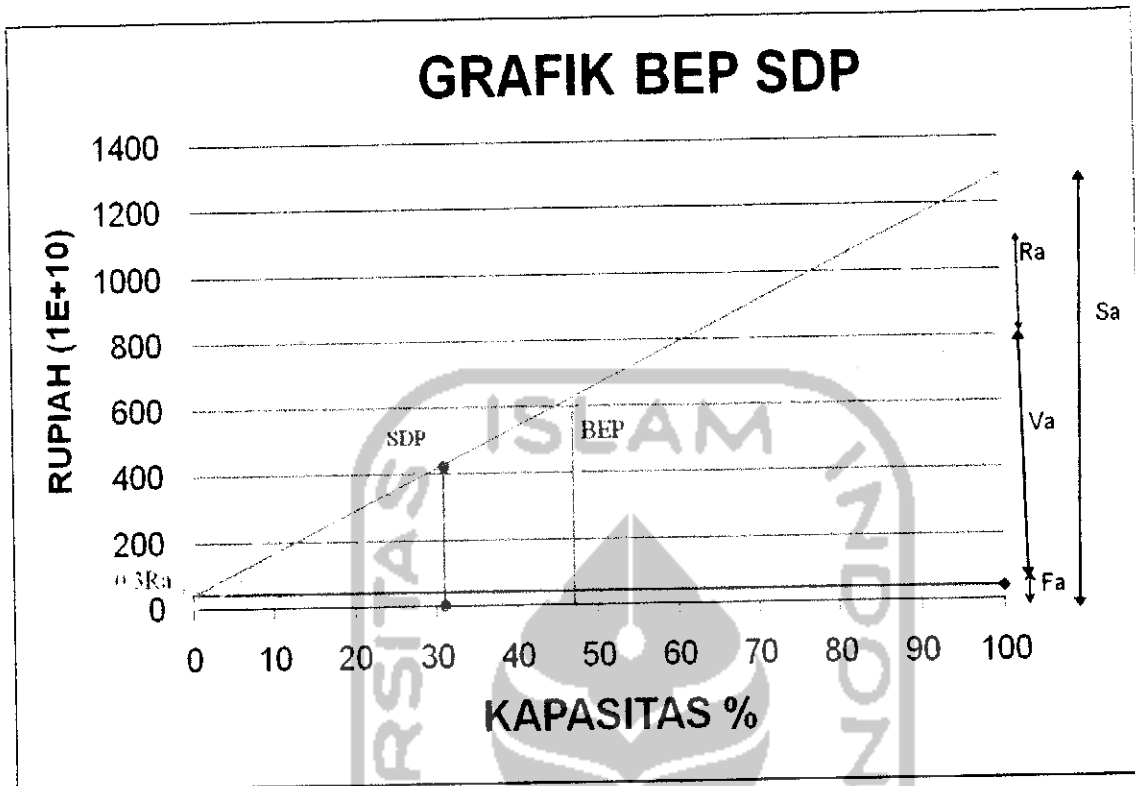
Salvage Value (SV) = Rp 5.310.931.815,99

DCF = 34 %

Bunga Bank saat ini = 5 %

(www.okzone.com)





Grafik 4.2. grafik BEP dan SDP

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 رابحة الاستاذة