BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan dan mempengaruhi jalannya produksi pabrik tersebut. baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis. Faktor - faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik antara lain:

1. Kedekatan dengan Pelanggan

   Biaya distribusi dan biaya-biaya lainnya yang terkait dengan distribusi akan meningkat seiring dengan jarak antara fasilitas produksi dengan pelanggan. Semakin jauh jarak antara pabrik dengan pelanggan, semakin tinggi pula biaya distribusinya.

2. Kedekatan dengan Pemasok (Bahan mentah/Bahan pendukung)

   Berdekatan dengan pemasok bahan mentah dan bahan-bahan pendukungnya akan menjamin stabilitas pasokan serta mengurangi biaya bahan mentah dan bahan pendukung akibat tingginya biaya pengiriman barang-barang tersebut.

3. Fasilitas Transportasi

   Fasilitas Transportasi merupakan salah satu pertimbangan penting dalam menentukan lokasi produksi. Kecepatan transportasi menjamin pasokan bahan mentah dan bahan pendukung produksi untuk perusahaan serta pengiriman barang jadi ke Pelanggan. Pemilihan

Metode Transportasi seperti lewat jalur darat, laut dan udara sangat menentukan biaya produk (barang dan jasa) yang akan dihasilkan.

4. Ketersediaan Infrastruktur

   Infrastruktur yang lengkap seperti persediaan air, listrik dan pengolahan limbah akan sangat mendukung kegiatan produksi. Semakin lengkapnya fasilitas infrastruktur, semakin baik untuk dijadikan lokasi fasilitas produksi.

5. Ketersediaan Tenaga Kerja dan sistem pengupahan

   Lokasi-lokasi yang memiliki tenaga terampil dalam industri yang akan dijalankan sangat berpengaruh terhadap kelancaran produksi. Mendatangkan Tenaga Kerja dari daerah yang jauh akan meningkatkan biayanya dan juga masalah-masalah yang berkaitan dengan administrasi ketenagakerjaan. Hal-hal yang berkaitan dengan Pola pengupahan seperti biaya hidup dan hubungan industri dengan tenaga kerja setempat terutama dengan Serikat Pekerja juga merupakan faktor penting dalam menentukan ketepatan tempat tersebut untuk dijadikan lokasi fasilitas produksi.

6. Kebijakan Pemerintah

   Kebijakan Pemerintah yang Menguntungkan akan menciptakan suasana yang kondusif bagi Industri yang bersangkutan. Kebijakan pemerintah tersebut diantaranya seperti Perpajakan, Standarisasi, Ketenagakerjaan dan peraturan-peraturan lainnya yang berkaitan dengan keuangan, perindustrian, perdagangan dan lingkungan.

7. Geologi dan Iklim

   Geologi serta Iklim seperti Suhu dan kelembaban merupakan pertimbangan penting dalam menentukan lokasi fasilitas produksi karena dapat mempengaruhi efisiensi dan perilaku manusia setempat.

8. Industri dan Layanan Pendukung

   Industri atau layanan-layanan pendukung seperti pendidikan, telekomunikasi, jasa perbankan, layanan konsultasi dan layanan sipil lainnya merupakan faktor penting dalam mempengaruhi pemilihan dan penentuan lokasi pabrik.

Oleh karena itu dalam pra-rancangan pabrik, diperlukan studi kelayakan dengan mempertimbangan berbagai faktor penunjang yang mendukung kelangsungan produksi dari pabrik tersebut. Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, maka pabrik ammonium klorida ini dalam perencanaannya akan didirikan di Gersik Jawa timur. Faktor yang menjadi acuan dalam pemilihan lokasi pabrik terbagi menjadi dua, yaitu primer dan sekunder.

4.1.1. Faktor Primer

- Penyediaan Bahan Baku

  Ketersediaan bahan baku dan kontinyuitas keberadaannya sangat penting untuk menentukan layak atau tidak pabrik didirikan. Sumber bahan baku merupakan faktor penting dalam pemilihan lokasi pabrik yang mengkonsumsi jumlah

bahan baku yang sangat besar sehingga hal ini dapat mengurangi biaya transportasi dan penyimpanan.

Ammonium Klorida merupakan reaksi subtitusi antara Ammonium sulfat dan NaCl serta menghasilkan produk samping Natrium Sulfat. Lokasi pabrik dipilih di Gresik, hal ini karena bahan baku NaCl dan Ammonium Sulfat dapat diperoleh dengan mudah sebab lokasi pabrik tidak jauh dari sumber bahan baku dan diangkut ke lokasi pabrik dengan tersedianya sarana transportasi yang baik mulai dari fasilitas pelabuhan hingga transportasi darat ke lokasi pabrik.

Ammonium Sulfat didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik Departemen Produksi I yang berlokasi di dekat Kawasan Industri Gresik. Garam NaCl yang digunakan impor dari Cheetam Salt dari Australia. Sarana transportasi yang digunakan yaitu menggunakan kapal dengan pelabuhan yang digunakan yaitu PT. Pelabuhan Indonesia III. Oleh karena itu, Ammonium Klorida merupakan reaksi Weight-loss dimana pemilihan pabrik harus mendekati bahan baku agar dapat mengurangi biaya transportasi.

- Pemasaran Produk

  Lokasi pemasaran akan mempengaruhi biaya produksi dan biaya angkutan. Letak yang sangat berdekatan dengan pasar merupakan pertimbangan yang sangat penting karena

konsumen akan lebih mudah dan cepat mendapatkannya. Dengan prioritas utama pasar di dalam negeri, maka diharapkan akan memperoleh hasil penjualan yang maksimal. Pemasaran di Cilegon akan lebih mudah dilakukan dan produk akan lebih cepat diserap di pasaran dikarenakan sebagian besar pabrik pupuk, farmasi, makanan, dan baterai yang menjadi konsumen ammonium klorida berlokasi di pulau Jawa diantaranya pabrik farmasi dan makanan yaitu PT. Kalbe Farma, PT. Bayer Indonesia, PT. Kimia Farma, PT. Phapros, dan PT Cheil Jedang Indonesia. Kemudian pada industri pupuk seperti PT Behn Meyer Agricare. Pelabuhan yang digunakan yaitu PT. Pelabuhan Indonesia III dan stasiun yang digunakan yaitu Stasiun Pasar Turi, Surabaya. Untuk pemasaran di Pulau Jawa digunakan transportasi kereta api dan pemasaran keluar Pulau Jawa digunakan kapal di Pelabuhan Indonesia III.

- Transportasi

  Sarana dan prasarana sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Fasilitas jalan raya, rel kereta api dan pelabuhan laut yang memadai akan mempermudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk. Untuk daerah Gresik, sarana transportasi darat sangat menunjang karena daerah Gresik merupakan salah satu sentra

industri yang maju. Untuk transportasi dalam Pulau Jawa digunakan kereta api dan transportasi keluar Pulau Jawa digunakan kapal.

- Utilitas

  Utilitas sebuah industri kimia terbagi menjadi beberapa aspek, yaitu penyediaan air dan listrik untuk industri tersebut. Sarana utilitas telah memadai karena kawasan industri Gresik dibangun untuk kawasan yang infrastrukturnya telah disesuaikan dengan kebutuhan untuk industri. Untuk pengadaan air di daerah Gresik dapat diperoleh dengan mudah karena lokasi berdekatan langsung dengan laut dan sungai Bengawan Solo. Untuk pengadaan listrik di daerah Gresik mudah diperoleh karena lokasi pabrik berada di kawasan industri.

- Buruh dan Tenaga Kerja

  Kebutuhan tenaga kerja dapat dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik maupun dari luar lokasi pabrik. Pada umumnya, sebagian besar pekerja direkrut dari warga yang berdomisili di sekitar pabrik. Berhasil tidaknya pencapaian tujuan perusahaan dipengaruhi oleh faktor buruh atau tenaga kerja yang berkualitas dan berkemampuan tinggi. Daerah Gresik merupakan daerah yang menjadi tujuan para pencari kerja karena terdapat banyak industri baru yang dibangun di sekitar

pendirian pabrik sehingga dapat menunjang dalam pemenuhan kebutuhan akan tenaga kerja terhadap pabrik yang akan didirikan.

- Lahan

  Faktor lahan berkaitan dengan rencana pengembangan pabrik lebih lanjut. Kawasan industri yang merupakan lahan untuk pendirian atau pengembangan pabrik akan memudahkan pengembangan pabrik dimasa yang akan datang. Pada kawasan Industri Gresik terdapat 26,2 hektar tanah yang siap jual dan 9,5 hektar tanah yang siap sewa dengan pembelian ukuran tanah yang paling kecil seluas 2.000 m2 (kig.co.id/ina/specification).

- Kemungkinan perluasan pabrik

  Kawasan industri Gresik memiliki lahan yang luas sehingga masih memungkinkan untuk memperluas area pabrik jika diinginkan. Apabila permintaan terus bertambah maka dapat dilakukan perluasan pabrik untuk meningkatkan kapasitas produksi.

4.1.2. Faktor Sekunder

- Kondisi Tanah dan Daerah

  Kondisi tanah siap jual yang relatif masih luas yaitu 26,2 hektar yang merupakan tanah datar dengan kondisi iklim yang stabil sepanjang tahun sangat menguntungkan.

Disamping itu, Gresik merupakan salah satu kawasan industri di Indonesia sehingga pengaturan dan penanggulangan mengenai dampak lingkungan dapat dilaksanakan dengan baik.

- Iklim

  Keadaan iklim di Indonesia khususnya di Gresik secara umum cukup mendukung. Hal ini dibuktikan dengan kondisi iklim, suhu, kelembaban, persebaran angin, serta curah hujan yang normal. Dengan adanya bukti tersebut, sehingga akan menunjang kemajuan dari pabrik yang akan dibangun.

- Kebijakan Pemerintah

  Berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Gresik tahun 2012, pendirian suatu pabrik perlu mempertimbangkan faktor kepentingan pemerintah yang terkait didalamnya seperti kebijakan pengembangan industri dan hubungan dengan pemerataan kesempatan kerja serta hasil-hasil pembangunan.

- Sarana penunjang lain

  Gresik sebagai kawasan industri telah memiliki fasilitas terpadu seperti perumahan, rumah sakit, sarana olah raga, sarana kesehatan, sarana hiburan, dan lainnya. Walaupun perusahaan nantinya harus mengembangkan fasilitas-fasilitas untuk karyawannya sendiri tetapi untuk mengurangi

pembiayaan awal pendirian pabrik maka dapat mempergunakan fasilitas terpadu tersebut.

4.2. Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik adalah tempat keseluruhan dari perusahaan yang meliputi tempat kerja alat, tempat penyimpanan bahan dan hasil, utilitas, perluasan, dan lain-lain. Salah satu keputusan yang paling penting yang dibuat oleh perusahaan adalah dimana mereka akan menempatkan kegiatan operasional mereka, maka keputusan yang harus diambil selanjutnya oleh manajer operasional adalah strategi tata letak pabrik. Tata letak pabrik yang strategis adalah wilayah penempatan operasi produksi sebuah perusahaan yang dapat memberikan keuntungan maksimal terhadap perusahaan tersebut, karena tujuan strategi lokasi adalah untuk memaksimalkan keuntungan lokasi bagi perusahaan.

Keputusan yang paling penting dibuat oleh perusahaan adalah dimana mereka harus menempatkan operasi mereka. Aspek Internasional keputusan ini adalah sebuah indikasi bahwa keputusan lokasi bersifat global atau menyeluruh. Lokasi sangat mempengaruhi biaya, baik biaya tetap maupun biaya variabel. Lokasi sangat mempengaruhi risiko dan keuntungan perusahaan secara keseluruhan. Sebagai contoh, biaya transportasi bisa mencapai 25% harga jual produk (tergantung kepada produk dan tipe produksi atau jasa yang diberikan). Hal ini berarti seperempat total pendapatan perusahaan mungkin dibutuhkan hanya untuk menutup biaya pengangkutan bahan mentah yang masuk dan produk jadi yang keluar dari

perusahaan. Biaya lain yang dapat dipengaruhi oleh lokasi antara lain adalah pajak, upah, dan biaya bahan mentah. Keputusan yang dilakukan manajemen untuk menetapkan lokasi fasilitas yang optimal merupakan investasi yang baik bagi perusahaan. Keputusan lokasi sering bergantung pada tipe bisnis. Keputusan lokasi industri atau strategi yang digunakan biasanya adalah strategi untuk meminimalkan biaya, sedangkan strategi untuk bisnis eceran dan jasa professional terfokus pada memaksimalkan pendapatan. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan tata letak suatu pabrik antara lain:

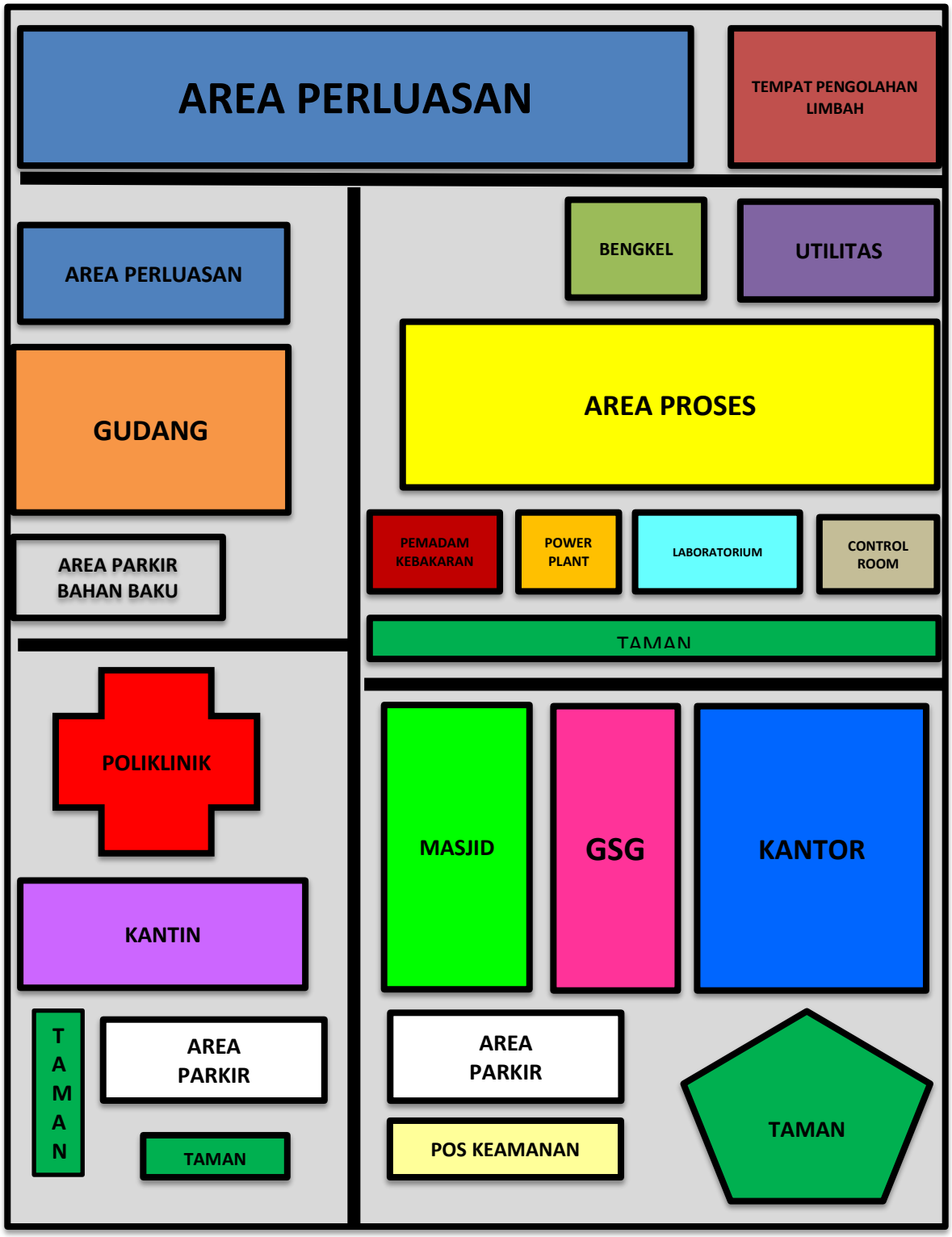
1. Letak masing-masing alat produksi perlu diperhatikan untuk memberikan kelancaran dan keamanan bagi tenaga kerja. Untuk mendapatkan efisiensi teknis dan ekonomis pabrik maka penempatan alat-alat produksi perlu diatur secara berurutan sesuai dengan urutan proses kerja masing-masing berdasarkan pertimbangan teknik.
2. Faktor maintenance perlu dipertimbangkan, maka dari itu letak suatu alat yang memberikan area cukup dalam pembongkaran atau penambahan alat bantu terutama pada saat turn around pabrik.
3. Agar merasa aman dan mudah mengadakan penyelamatan jika terjadi kecelakaan, kebakaran, dan sebagainya alat-alat yang beresiko tinggi harus diberi jarak yang cukup.
4. Jalan menuju pabrik harus cukup lebar dan perlu memperhatikan faktor keselamatan manusia, sehingga lalu lintas dalam pabrik dapat

berjalan dengan baik. Jalan pintas perlu dipertimbangkan agar jika terjadi keadaan darurat tetap dalam keadaan aman.

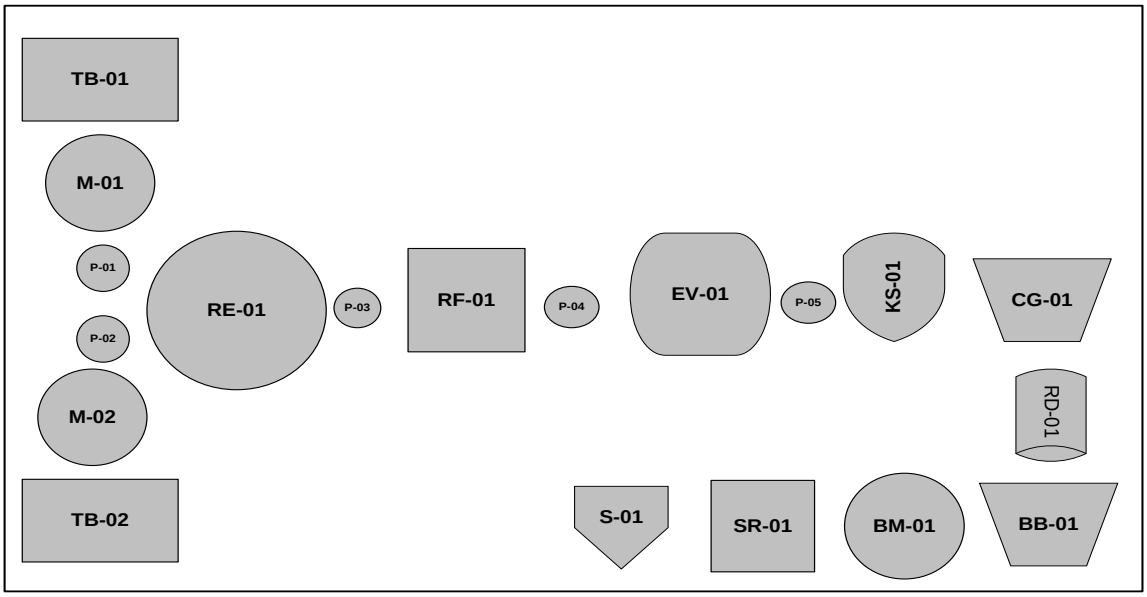
5. Letak alat-alat ukur dan alat kontrol harus mudah dijangkau oleh operator agar kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja kecil.
6. Letak kantor dan gudang mudah dijangkau dari jalan utama agar waktu lebih efisien.

Pabrik ini direncanakan menempati lahan seluas 16 Ha, dengan perincian sebagai berikut:

- Tanah perumahan dan kantor : 5.800 m2
- Bangunan pabrik : 160.000 m2
- Tanah perluasan : 10.000 m2



Gambar 4.1. Tata letak pabrik



Gambar 4.2 *Lay out* alat proses.

4.3. Tata Letak Alat Proses

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam perancangan tata letak peralatan proses pada pabrik, yaitu:

1. Aliran produk dan bahan baku

   Aliran produk dan bahan baku yang tepat akan menghasilkan keuntungan yang besar, serta menunjang kelancaran dan keamanan pada proses produksi.

2. Aliran udara

   Untuk menghindari terjadinya stagnasi udara pada suatu tempat yang berupa penumpukan atau akumulasi bahan kimia berbahaya yang dapat membahayakan keselamatan kerja, kelancaran aliran udara di dalam dan sekitar area proses perlu diperhatikan. Selain itu arah hembusan angin perlu diperhatikan.

3. Pencahayaan

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

4. Lalu lintas manusia dan kendaraan

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

5. Pertimbangan Ekonomi

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

6. Jarak antar alat proses

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

4.4. Aliran Proses dan Material

4.4.1. Neraca Massa

4.4.1.1 Neraca Massa Total

Neraca massa total proses produksi disajikan pada tabel 4.1 dan untuk neraca massa masing – masing alat disajikan pada 4.2 samapai tabel 4.8

Komponen	Nomor Arus (kg/jam)																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12a	12b	13	14	15	16
$(NH4)_2SO_4$	3109,51	-	3109,51	-	-	-	6,53	0,20	6,34	-	6,34	-	6,34	6,28	0,06	0,06	-
NaCl	-	-	-	2751,17	-	2751,17	6,07	0,08	5,99	-	5,99	-	5,99	5,94	0,05	0,05	-
$CaSO_4$	-	-	-	2,76	-	2,76	2,76	2,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NH_4Cl Larutan	-	-	-	-	-	-	2512,63	5,03	2507,60	-	2507,60	-	4,53	4,53	-	-	-
NH_4Cl Kristal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2503,07	-	-	2503,07	2503,07	-
Na_2SO_4	-	-	-	-	-	-	3335,69	3085,51	250,18	-	250,18	-	250,18	247,10	3,08	3,08	-
H_2O	6,24	3986,55	3992,79	11,06	7578,98	7590,04	11582,83	334,77	11248,06	9861,34	1386,72	-	1386,72	1113,28	273,44	7,90	265,54
H_2SO_4	2,49	-	2,49	-	-	-	2,49	-	2,49	1,00	1,50	-	1,50	-	1,50	1,50	-
TOTAL	3118,24	3986,55	7104,79	2765,00	7578,98	10343,98	17449,00	3428,25	14020,66	9862,33	4158,32	2503,07	1655,25	1377,13	2781,19	2515,65	265,54

Tabel 4.1 Neraca Massa Total Proses Produksi Ammonium Klorida

4.4.2. Neraca Massa Setiap Alat

Tabel 4.2 Neraca massa di Mixer (M-01)

Komponen	Masuk		Keluar
	Arus 1	Arus 2	Arus 3
(NH4)2SO4	3109,51		3109,51
H2SO4	2,49		2,49
H2O	6,24	3986,55	3992,79
Total	3118,24	3986,55	7104,79
	7104,79		7104,79

Tabel 4.3 Neraca massa di M-02

Komponen	masuk		keluar
	Arus 4	Arus 5	Arus 6
NaCl	2751,17		2751,17
CaSO4	2,76		2,76
H2O	11,06	7578,983527	7590,04
Total	2765,00	7578,983527	10343,98
	10343,98		10343,98

Tabel 4.4 Neraca massa di R-01

Komponen	Masuk		Keluar	
	Arus 12a	Arus 12b	Arus 14	Arus 13
(NH4)2SO4		6,34	0,06	6,28
H2SO4		1,25	1,25	
NaCl		5,99	0,05	5,94
NH4Cl	1605,05	903,11	1605,05	903,11
Na2SO4		270,19	3,32	266,87
H2O		1632,91	173,64	1459,28
Total	1605,05	2819,79	1783,36	2641,48
	4424,84		4424,84	

Tabel 4.5 Neraca massa di RF-01

Komponen	Masuk	Keluar	
	Arus 7	Arus 8	Arus 9
(NH4)2SO4	6,53	0,20	6,34
H2SO4	2,49		2,49
NaCl	6,07	0,08	5,99
CaSO4	2,76	2,76	-
NH4Cl	2512,63	5,03	2507,60
Na2SO4	3335,69	3085,51	250,18
H2O	17449,00	334,77	11248,06

Tabel 4.5 Neraca massa di RF-01

Komponen	Masuk	Keluar	
	Arus 7	Arus 8	Arus 9
Total	17449,00	3428,35	14020,66
	17449,00	17449,00	

Tabel 4.6 Neraca massa di EV-01

Komponen	Masuk	Keluar	
	Arus 9	Arus 10	Arus 11
(NH4)2SO4	6,34		6,34
H2SO4	2,49	1,00	1,50
NaCl	5,99		5,99
NH4Cl	2507,60		2507,60
Na2SO4	250,18		250,18
H2O	11248,06	9861,34	1386,72
Total	14020,66	9862,33	4158,32
	14020,66	14020,65	

Tabel 4.7 Neraca massa di CR-01

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
	Arus 11	Arus 12
(NH4)2SO4	6,34	6,34
H2SO4	1,50	1,50
NaCl	5,99	5,99
NH4Cl lautan	2507,60	4,53
NH4Cl kristal	-	2503,07
Na2SO4	250,18	250,18
H2O	1386,72	1386,72
Total	4158,32	4158,33

Tabel 4.8 Neraca massa di CF-01

Komponen	Masuk		Keluar	
	Arus 12a	Arus 12b	Arus 14	Arus 13
(NH4)2SO4		6,34	0,06	6,28
H2SO4		1,50	1,50	
NaCl		5,99	0,05	5,94
NH4Cl	2507,60	4,53	2503,07	4,53
Na2SO4		250,18	3,08	247,10
H2O		1386,72	273,44	1113,28
Total	2507,60	1655,25	2781,2	1377,13
	4162,85		4158,33	

Tabel 4.9 Neraca massa di RD-01

Komponen	Masuk	Keluar	
	Arus 8	Arus x	Arus y
(NH4)2SO4	0,20		0,20
NaCl	0,08		0,08
CaSO4	2,76		2,76
NH4Cl	5,03		5,03
Na2SO4	3085,51		3085,51
H2O	334,77	321,09	13,68
Total	3428,35	321,09	3107,26
	3428,35	3428,35	

4.4.3. Neraca Panas

Neraca panas masing – masing alat disajikan pada 4.10 sampai tabel 4.13 .

Tabel 4.10 Neraca panas reaktor

Panas	Q input (kJ/jam)	Q output (kJ/jam)
Q3b		8201179,62
Q6b		42624273,13
Qr	22189442,96	
Q7		53790653,93
Qs in	102768935,97	

Tabel 4.10 Neraca panas reaktor

Panas	Q input (kJ/jam)	Q output (kJ/jam)
Qs out		19127485,15
Q15	1214787,11	
jumlah	123743591,83	123743591,83

Tabel 4.11 Neraca panas Rotary Drum Vaccum Filter

Panas	Q input	Q output
Q7	53790653,93	
QL		10758130,79
Q8		19109161,22
Q11		15720818,10
	53790653,93	45588110,11

Tabel 4.12 Neraca panas Evaporator

Panas	**Q input**	**Q output**
Q11	15720818,10	
Qs	9007814,02	1676545,81
Q12		19.697.314,84
Q13		3.354.771,47
jumlah	24728632,12	24.728.632,12

Tabel 4.13 Neraca panas kristaliser

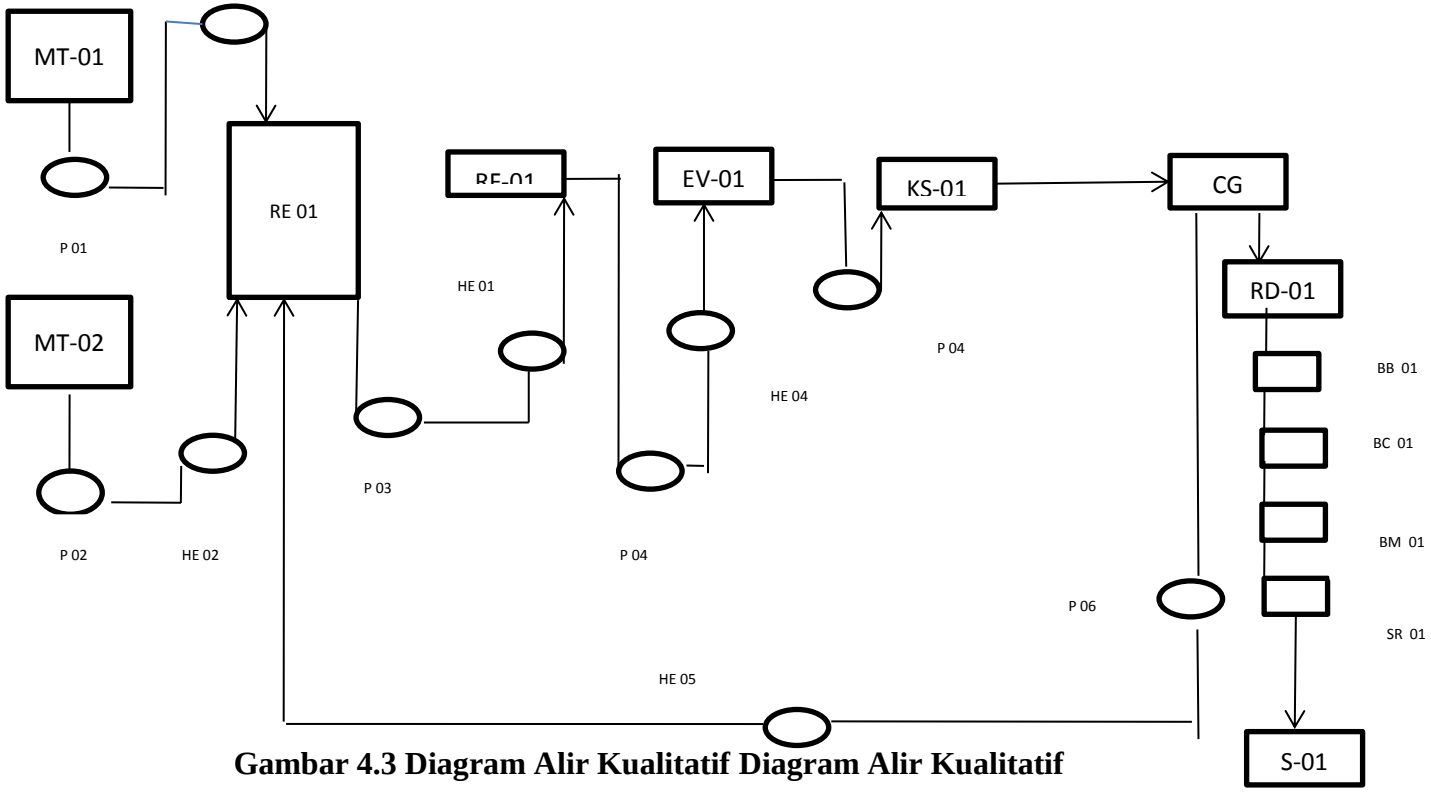
Masuk	(kj/jam)	keluar	(kj/jam)
H feed	3.354.771,47	H kristal,MotLiq	1.353.128,11
H pendingin masuk	74.368,68	H pendingin keluar	2.034.453,05
Pns Kristalisasi	56.445,21	Pns kel ingk	98.004,22
	3.485.585,37		3.485.585,37

Tabel 4.14 Neraca panas Rotary Dry

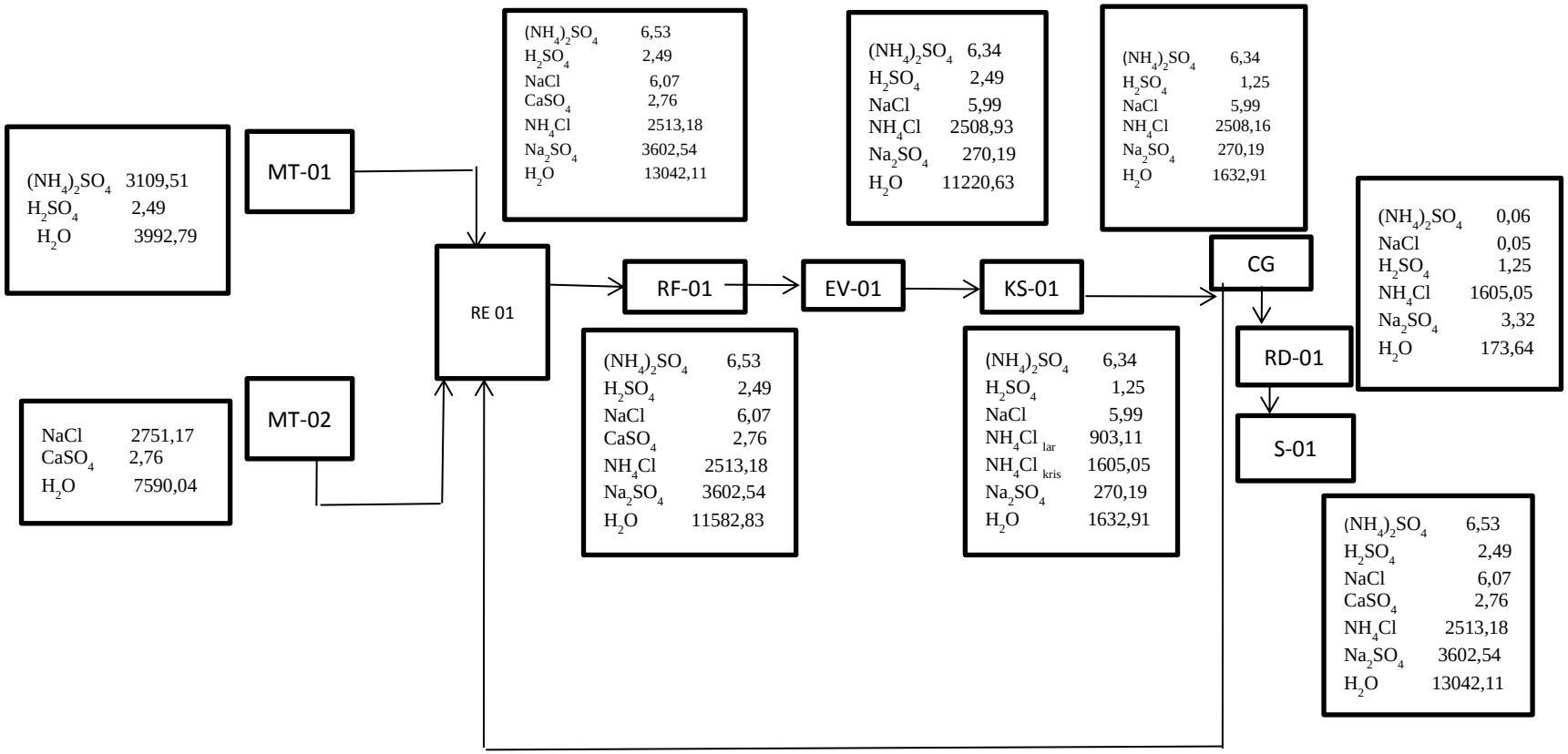
	Alur masuk (kJ.jam)	Alur Keluar (kJ/jam)
Umpan	4922364,178	
Produk		356694417,2
Uap Air		154237122,9
Steam	506009175,9	
Total	510931540,1	510931540,1

4.4.4. Diagram Alir Kualitatif

Diagram alir kualitatif dan diagram alir kuantitatif disajikan pada gambar 4.3 dan gambar 4.4 .



Gambar 4.3 Diagram Alir Kualitatif Diagram Alir Kualitatif



Gambar 4.4 Diagram Alir Kuantitaf

4.5. Perawatan (Maintenance)

Maintenance berfungsi untuk menjaga sarana atau fasilitas peralatan pabrik dengan cara pemeliharaan dan perbaikan alat agar produksi dapat berjalan dengan baik dan produktifitas semakin tinggi sehingga mercapai dan spesifikasi produk dan target produksi yang diinginkan.

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

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

1. *Over head* 1 x 1 tahun

   Merupakan perbaikan dan pengecekan alat serta *leveling* alat secara keseluruhan meliputi pembongkaran alat, mengganti bagian-bagian alat yang sudah rusak, dan mengembalikan kondisi alat seperti semula.

2. *Repairing*

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

Faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance*:

a. Umur alat

Semakin tinggi umur alat semakin banyak perawatan yang harus dilakukan yang menyebabkan bertambahnya biaya perawatan.

b. Bahan baku

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

c. Tenaga kerja manusia

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

4.6. Pelayanan Teknik (Utilitas)

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

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

3 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (*Water Treatment System*)

4 Unit Pembangkit Steam (*Steam Generation System*)

5 Unit Pembangkit Listrik (*Power Plant System*)

6 Unit Penyedia Udara Instrumen (*Instrument Air System*)

7 Unit Penyediaan Bahan Bakar

4.6.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (*Water Treatment System*)

4.6.1.1. Unit Penyediaan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air suatu pabrik pada dasarnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumbernya. Dalam perancangan pabrik ammonium klorida ini, sumber air yang digunakan berasal dari air sungai bendungan Madiun. Adapun penggunaan air sungai sebagai sumber air dengan pertimbangan sebagai berikut:

- Dibandingkan dengan proses pengolahan air laut yang lebih rumit dan biaya pengolahannya lebih besar, pengolahan air sungai lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan relatif murah.
- Kendala kekurangan air dapat dihindari karena air sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi.
- Jumlah air sungai lebih banyak dibanding dari air sumur.
- Letak sungai tidak jauh dari lokasi pabrik.

Air yang diperlukan di sekitar lingkungan pabrik pada umumnya digunakan untuk :

- Air pendingin

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

- Air merupakan bahan yang dapat diperoleh dalam jumlah besar.
- Pengolahan dan pengaturannya relatif mudah.
- Dapat menyerap jumlah panas yang tinggi persatuan volumenya.
- Tidak mudah menyusut dengan adanya perubahan temperatur pendingin.
- Tidak terdekomposisi (terurai).

- Air Umpan Boiler (*Boiler Feed Water*)

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

  - Zat-zat yang dapat menyebabkan korosi.

    Korosi yang terjadi dalam boiler disebabkan air mengandung larutan-larutan asam, gas-gas yang terlarut seperti O_2, CO_2, H_2S dan NH_3. O_2 masuk karena kontak dengan udara luar.
  - Zat yang dapat menyebabkan kerak (*scale forming*).

    Adanya kesadahan dan suhu tinggi, yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silika merupakan terjadinya pembentukan kerak.
  - Zat yang menyebabkan *foaming*.

    Mengambil kembali air dari proses pemanasan bisa menyebabkan *foaming* pada boiler karena adanya zat

organik yang tak larut dalam jumlah besar. Efek *foaming* dapat tebentuk terutama pada alkalitas tinggi.

- 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:

  ❖ Syarat fisika, meliputi:

  - Suhu : Di bawah suhu udara
  - Warna : Jernih
  - Rasa : Tidak berasa
  - Bau : Tidak berbau

  ❖ Syarat kimia, meliputi:

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

4.6.1.2. Unit Pengolahan Air

Beberapa tahapan pada pengolahan air adalah sebagai berikut:

1. Clarifier

   Kebutuhan air dalam suatu pabrik dapat diambil dari sumber air yang ada pada sekitar pabrik dengan diolah terlebih dahulu agar memenuhi syarat untuk digunakan. Pengolahan tersebut dapat meliputi pengolahan secara fisika maupun

kimia, penambahan *desinfektan* atau menggunakan *ion exchanger*.

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

a. $Al_2(SO_4)_3.18H_2O$, berfungsi sebagai flokulan.

b. Na_2CO_3, berfungsi sebagai flokulan.

Memasukkan air baku ke dalam *clarifier* untuk mengendapkan lumpur dan partikel padat lainnya, dengan menginjeksikan alum ($Al_2(SO_4)_3.18H_2O$), koagulan acid sebagai pembantu pembentukan flok (*sludge*) dan NaOH sebagai pengatur pH. Air baku dimasukkan melalui bagian tengah *clarifier* dan diaduk dengan agitator. Air bersih keluar dari pinggir *clarifier* secara *overflow*, sedangkan *sludge* (flok) yang terbentuk akan mengendap secara gravitasi dan di *blowdown* secara berkala dalam waktu yang telah ditentukan. Air baku yang mempunyai *turbidity* sekitar 42 ppm diharapkan setelah keluar *clarifier turbidity*nya akan turun menjadi lebih kecil dari 10 ppm.

2. Penyaringan

Air dari *clarifier* dimasukkan ke dalam *sand filter* untuk menahan/ menyaring partikel - partikel solid yang lolos atau yang terbawa bersama air dari *clarifier*. Air keluar dari *sand*

filter dengan *turbidity* kira-kira 2 ppm, dialirkan ke dalam suatu tangki penampung (*filter water reservoir*).

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

3. Demineralisasi

Dibutuhkan air murni untuk umpan ketel (*boiler*) yang terbebas dari garam-garam murni yang terlarut. Proses demineralisasi bertujuan untuk menghilangkan ion-ion yang terkandung dalam *filtered water* sehingga konduktivitasnya dibawah 0,3 Ohm dan kandungan silica lebih kecil dari 0,02 ppm.

Proses pengolahan air untuk umpan ketel memerlukan tahap-tahap sebagai berikut :

a. *Cation Exchanger*

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

Reaksinya adalah:

$CaCO_3 \longrightarrow Ca^{2+} + CO_3^-$

$MgCl_2 + R - SO_3 \longrightarrow MgRSO_3 + Cl^- + H^+$

Na_2SO_4 (resin) $\longrightarrow Na^{2+} + SO_4^{2-}$

kation resin akan jenuh dalam jangka waktu tertentu, maka perlu diregenerasikan kembali dengan asam sulfat.

Reaksi yang terjadi adalah:

$Mg + RSO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow R_2SO_3H + MgSO_4$

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:

$CO_3^- \longrightarrow CO_3$

$Cl^- + RNOH \longrightarrow RN\ Cl^- + OH^-$

Anion resin ini akan jenuh dalam waktu tertentu, maka perlu diregenerasikan kembali dengan larutan NaOH.

Reaksi yang terjadi adalah:

$RN\ Cl^- + NaOH \longrightarrow RNOH + NaCl$

c. Deaerasi

Dearasi adalah proses pembebasan air umpan ketel dari oksigen (O_2). Air yang telah mengalami demineralisasi (

polish water) dipompa menuju dalam *deaerator* dan diinjeksikan *hidrazin* (N_2H_4) untuk mengikat oksigen yang ada pada air sehingga dapat mencegah terbentuknya kerak (*scale*) pada *tube boiler*.

Reaksi:

$$2N_2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O + 2N_2$$

Air yang keluar dari deaerator kemudian dialirkan menggunakan pompa sebagai air umpan *boiler* (*boiler feed water*).

4.6.1.3. Kebutuhan Air

1. Kebutuhan air pembangkit steam

Kebutuhan air pembangkit steam disajikan pada tabel 4.14.

Tabel 4.15 Kebutuhan Air Pembangkit Steam

Nama alat	Jumlah (kg/jam)
HE-01	7187,5174
HE-02	37271,4775
HE-04	17874,6834
HE-05	1652,5873
RE-01	12.402
EV-01	25580,97455
RD-01	357,2182016
Total	102326,1813

Air pembangkit *steam* 80% dimanfaatkan kembali, maka *make up* yang diperlukan 20%, sehingga *make up steam*

= 20% x 20465,2363 kg/jam

= 20465,2363 kg/jam

Blowdown 20% = 20% x 20465,2363 kg/jam

= 40930,4725 kg/jam

2. Air Proses

Tabel 4.16 Kebutuhan Air Proses

Nama alat	Jumlah (kg/jam)
MT-01	9966,3737
MT-02	18947,4588
HE-03	58937,5878
RF-01	59569,12211
KS-01	4921,585159
B-01	1965,729284
Total	154307,8569

3. Air untuk perkantoran dan rumah tangga

Dianggap 1 orang membutuhkan air = 100 kg/hari

(Sularso,P.15)

Jumlah karyawan = 145 orang

Tabel 4.17 Kebutuhan Air untuk Perkantoran dan Rumah Tangga

No	Penggunaan	Kebutuhan(kg/hari)
1.	Karyawan	14.500
2	Perumahan	24.000
3.	Laboratorium	500
4.	Bengkel	200
5.	Poliklinik	300
6.	Kantin	1.500
7.	Kebersihan, Pertamanan, dan Lain-lain	1.000
	Jumlah	42.000

Kebutuhan air total = 299314,5107 kg/jam

Diambil angka keamanan 10%

= 1,1 x 299314,5107 = 329245,9617 kg/jam

4.6.2. Unit Pembangkit Steam (Steam Generation System)

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

Kapasitas : 33.183,304 kg/jam

Jenis : *Water Tube Boiler*

Jumlah : 1 buah

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

Mengatur kadar silika, O_2, Ca dan Mg yang masih terikut sebelum air dari *water treatment plant* digunakan sebagai umpan *boiler* dengan jmenambahkan bahan-bahan kimia ke dalam *boiler feed water tank*. Kemudian mengatur pHnya sekitar 10,5 – 11,5 karena pada pH yang terlalu tinggi korosivitasnya juga tinggi.

Umpan dimasukkan dahulu ke dalam *economizer* sebelum dimasukkan ke *boiler*, yaitu alat penukar panas yang memanfaatkan panas dari sisa gas pembakaran minyak residu yang keluar dari *boiler*. Kemudian suhu air dinaikkan temperaturnya hingga mencapai 150°Cndan diumpankan ke *boiler*.

Di dalam *boile*r, api yang keluar dari alat pembakaran (*burner*) berperan sebagai 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, dan kemudian didistribusikan ke area-area proses dengan mengalirkan ke steam *header* untuk.

4.6.3. Unit Pembangkit Listrik (*Power Plant System*)

PLN dan generator diesel adalah sumber kebutuhan listrik pada pabrik ini. Selain berperan sebagai tenaga cadangan ketika PLN mengalami gangguan, diesel juga dimanfaatkan untuk menggerakkan

tenaga mesin yang dinilai penting bagi pabrik antara lain *boiler*, kompresor, pompa. Spesifikasi diesel yang digunakan adalah :

Kapasitas : 120 KWatt

Jenis : Generator Diesel

Jumlah : 1 buah

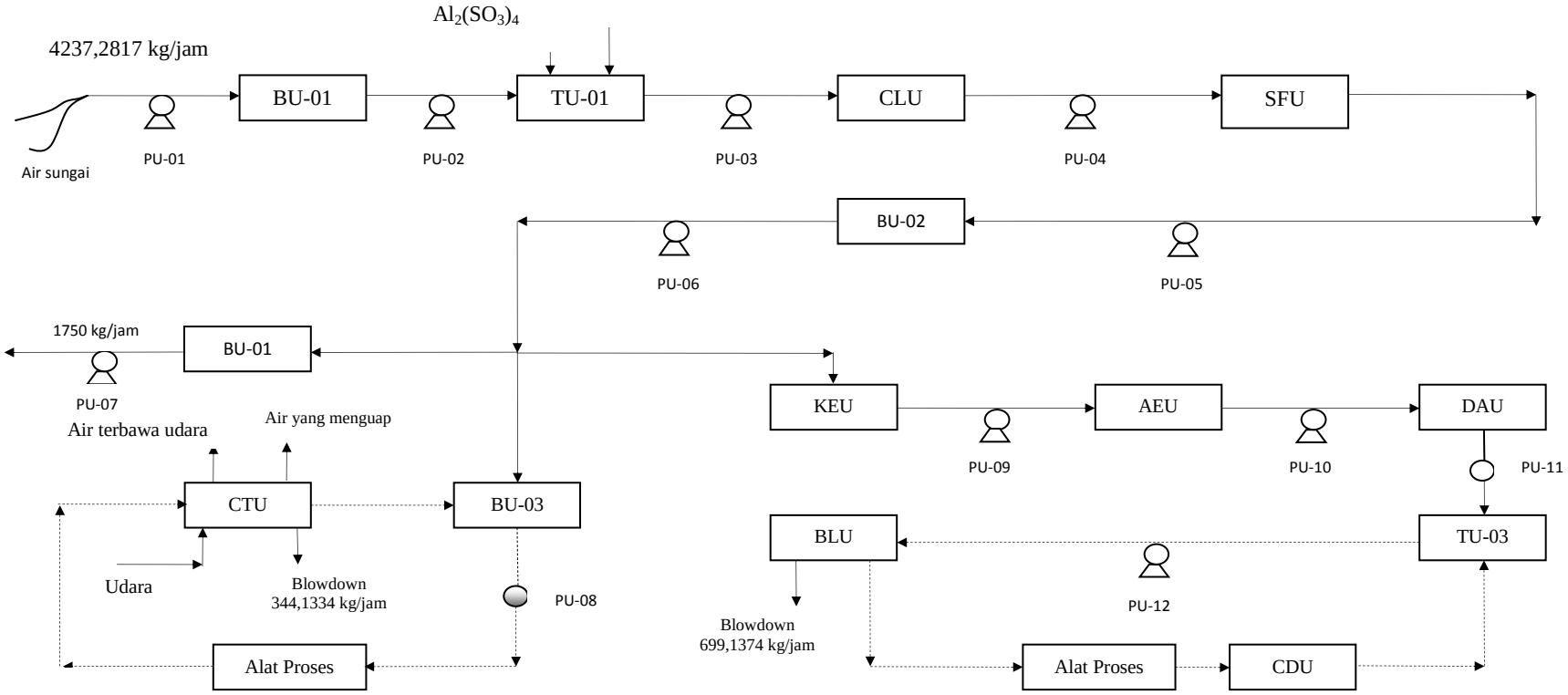
Prinsip kerja dari diesel ini adalah solar dan udara yang terbakar secara kompresi akan menghasilkan panas. Panas tersebut digunakan sebagai memutar poros engkol sehingga dapat menghidupkan generator yang mampu menghasilkan tenaga listrik. Listrik didistribusikan ke panel dialirkan ke unit pemakai. listrik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

4.6.4. Unit Penyediaan Udara Tekan

Pemakaian alat *pneumatic control* memerlukan Udara tekan. Kebutuhan udara tekan diperkirakan sekitar 63,84 m^3/jam.

4.6.5. Unit Penyediaan Bahan Bakar

Unit penyediaan bahan bakar bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada generator dan *boiler*. Bahan bakar yang digunakan untuk generator adalah batu bara. Bahan bakar yang dibutuhkan sebesar 4.311,5381 kg/jam.



Gambar 4.5 Diagram Alir Air Utilitas

Keterangan :

AEU : Anion Exchanger Unit	CDU : Condensor	DAU : Deaerator	SFU : Sand Filter
BLU : Boiler	CLU : Clarifier	KEU : Kation Exchanger Unit	TU : Tangki Utilitas
BU : Bak Utilitas	CTU : Cooling Tower	PU :PompaUtilitas	

4.7. Struktur Organisasi

4.7.1. Organisasi Perusahaan

Diperlukan adanya suatu manajemen organisasi perusahaan yang bertugas untuk mengatur, merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan suatu perusahaan dengan efektif dan efisien untuk mendukung keberhasilan dari suatu usaha,. Profit yang optimal juga didukung oleh pembagian tugas dan wewenang yang jelas dari setiap personil yang terlibat dalam perusahaan. Proses pengorganisasian berupaya untuk menyeimbangkan stabilitas dan perubahan kebutuhan pabrik.

4.7.2. Bentuk Usaha

Perseroan Terbatas (PT) adalah bentuk usaha yang dipilih untuk mengoperasikan pabrik pembuatan Ammonium klorida ini. Bentuk organisasi ini membentuk suatu usaha berbadan hukum yang dapat memiliki, mengatur, dan mengolah kekayaannya sendiri serta dapat mengumpulkan modal secara efektif.

Struktur organisasi yang dipilih adalah sistem *line and staff* . Pada sistem ini, masing-masing jabatan mempunyai peran tugas dan wewenang yang berbeda yang sesuai dengan bidangnya. Tugas, wewenang, dan tanggung jawab yang dimiliki semakin besar apabila jabatan yang diperankan semakin ke atas maka jjabatan yang diduduki semakin tinggi

Tugas, wewenang, dan tanggung jawab tertinggi terletak pada rapat umum pemegang saham. Setiap bawahan hanya mempunyai satu garis tanggung jawab kepada atasannya pada sistem *line and staf* dan setiap atasan hanya memiliki satu garis komando kepada bawahannya. Kelebihan pada sistem organisasi ini antara lain:

a. Dengan susunan organisasi yang kompleks dan pembagian tugas yang beragam sistem organisasi ini dapat digunakan dalam organisasi dalam skala besar.
b. Menghasilkan keputusan yang logis dan sehat dengan adanya pegawai yang ahli.
c. Mudah dalam pelaksanaan pengawasan dan pertanggungjawaban.
d. Cocok untuk perubahan yang cepat (rasionalisasi dan promosi).
e. Memungkinkan konsentrasi dan loyalitas tinggi terhadap pekerjaan.

4.7.3. Deskripsi Jabatan

Dalam melaksanakan kegiatan usaha, bentuk perseroan terbatas terdiri dari beberapa personil, yaitu:

1. Rapat Umum Pemegang Saham

Rapat umum pemegang saham uterdiri dari beberapa orang atau lembaga yang bertugas untuk mencari dan mengumpulkan modal perusahaan dan merupakan kekuasaan tertinggi dalam perusahaan. Rapat umum pemegang saham membawahi beberapa

dewan direksi. Tugas dan wewenang umum pemegang saham antara lain:

a. Meminta pertanggungjawaban dewan direksi atas mandat yang telah dipercayakan.

b. Mengesahkan hasil-hasil usaha serta neraca perhitungan laba-rugi tahunan perusahaan.

c. Mengangkat dan memberhentikan dewan direksi.

2. Dewan Komisaris

Dewan komisaris adalah wakil dari pemegang saham yang bertugas mengawasi dan membina agar tindakan direktur tidak merugikan perusahaan dan segala keputusan rapat umum pemegang saham dijalankan oleh direktur dengan sebaik-baiknya. Dewan komisaris biasanya terdiri dari dua orang atau lebih.

3. Dewan Direksi

Dewan direksi terdiri dari satu orang direktur utama yang membawahi direktur teknik dan produksi, serta direktur keuangan dan administrasi. Tugas dan wewenang dewan direksi antara lain:

a. Direktur Utama

Tugas dan wewenang direktur utama antara lain:

- Memberikan pertanggungjawaban dalam rapat umum pemegang saham.

- Memimpin jalannya perusahaan secara keseluruhan dan bertanggung jawab penuh terhadap kelangsungan perusahaan.
- Menetapkan tujuan pokok dan kebijaksanaan umum yang berkaitan dengan pengembangan serta kemajuan perusahaan secara keseluruhan.

b. Direktur Teknik dan Produksi

Direktur teknik dan produksi bertanggung jawab atas kelancaran teknik dan proses produksi dan segala sesuatu yang berkaitan dengannya. Direktur ini membawahi kepala bagian teknik dan pemeliharaan, kepala bagian produksi, kepala bagian pengendalian mutu (*quality control* atau QC), penelitian, dan pengembangan (litbang). Tugas dan wewenang direktur teknik dan produksi adalah memimpin dan menetapkan kebijaksanaan di bidang teknik dan produksi, proses, pemeliharaan peralatan atau fasilitas, dan penelitian di laboratorium, sehingga menjamin keberlangsungan proses.

c. Direktur Keuangan dan Administrasi

Direktur keuangan dan administrasi bertanggung jawab atas segala sesuatu yang berkaitan dengan masalah keuangan dan administrasi perusahaan. Direktur ini membawahi kepala

bagian keuangan dan pemasaran, kepala bagian administrasi, dan kepala bagian umum.

Tugas dan wewenang direktur keuangan dan administrasi antara lain:

- Memimpin dan menetapkan kebijaksanaan di bidang keuangan dan administrasi perusahaan, personalia, dan hubungan masyarakat (humas).
- Merencanakan dan mengawasi anggaran belanja dan pendapatan perusahaan.

d. Staf Ahli

Staf ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu direktur bagian dalam menjalankan tugasnya, baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. Staf ahli bertanggung jawab terhadap direktur utama. Tugas dan wewenang staf ahli antara lain :

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

4. Kepala Bagian

a. Kepala Bagian Teknik dan Pemeliharaan

Kepala bagian teknik dan pemeliharaan bertanggung jawab kepada direktur teknik dan produksi. Kepala bagian ini membawahi kepala seksi listrik, instrumentasi, dan perlengkapan serta kepala seksi pemeliharaan dan bengkel. Tugas dan wewenang kepala bagian adalah bertanggung jawab terhadap pengelolaan pabrik secara teknis yang meliputi pemeliharaan alat, bengkel, gudang, dan perlengkapannya, serta penyediaan listrik.

b. Kepala Bagian Produksi

Kepala bagian produksi bertanggung jawab kepada direktur teknik dan produksi. Kepala bagian ini membawahi kepala seksi proses dan kepala seksi utilitas. Tugas dan wewenang kepala bagian produksi adalah bertanggung jawab atas operasi pabrik di unit proses dan unit utilitas serta menjaga kelangsungan proses produksinya.

c. Kepala Bagian Pengendalian Mutu, Penelitian dan Pengembangan

d. Kepala bagian pengendalian mutu, penelitian dan pengembangan membawahi kepala seksi laboratorium dan pengendalian mutu (QC*)*, serta kepala seksi penelitian dan pengembangan. Tugas dan wewenang kepala bagian

pengendalian mutu, penelitian dan pengembangan adalah mengkoordinasi dan mengawasi pengendalian mutu, penelitian, pengembangan di laboratorium, dan perawatan peralatan proses untuk menunjang efisiensi pabrik.

e. Kepala Bagian Keuangan dan Pemasaran

Kepala bagian keuangan dan pemasaran membawahi kepala seksi keuangan dan kepala seksi pemasaran. tugas dan wewenang kepala bagian keuangan dan pemasaran adalah memimpin, mengkoordinasi, mengawasi, dan mendata semua sirkulasi keuangan termasuk pembelian bahan baku, bahan pembantu, dan penjualan hasil, serta bertanggung jawab pada pembukuan perusahaan.

f. Kepala Bagian Administrasi

Kepala administrasi membawahi kepala seksi personalia dan kepala seksi tata usaha (TU). tugas dan wewenang kepala bagian administrasi adalah mengkoordinasi serta bertanggung jawab terhadap kegiatan administrasi pabrik, personalia, dan tata usaha.

g. Kepala Bagian Umum

Kepala bagian umum membawahi kepala seksi sarana dan hubungan masyarakat (humas) serta kepala seksi keamanan, kesehatan, dan keselamatan kerja (K3). Tugas dan wewenang kepala bagian umum antara lain:

- Melayani kepentingan perusahaan yang berkenaan dengan masyarakat sekitar maupun masyarakat dalam perusahaan sendiri.
- Mengatur pelayanan keamanan, kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan bagi seluruh karyawan.
- Mengkoordinasi dan mengawasi kegiatan kepegawaian dan pendidikan kilat.

5. Kepala Seksi

Kepala seksi (kasi) bertanggung jawab kepada kepala bagian yang menaunginya sesuai dengan seksi kerjanya. Seorang kepala seksi membawahi beberapa kepala shift. Kepala seleksi dibagi menjadi beberapa bidang antara lain:

a. Kepala Seksi Listrik, Instrumentasi, dan Perlengkapan

Tugas dan wewenangnya adalah bertanggung jawab terhadap penyediaan listrik serta alat-alat instrumentasi.

b. Kepala Seksi Pemeliharaan Bengkel

Tugas dan wewenangnya adalah bertanggung jawab terhadap kegiatan perawatan dan penggantian alat-alat pabrik serta fasilitas pendukungnya.

c. Kepala Seksi Proses

Tugas dan wewenangnya adalah memimpin langsung dan memantau kelancaran proses produksi.

d. Kepala Seksi Utilitas

Tugas dan wewenangnya adalah bertanggung jawab terhadap penyediaan air, *steam*, bahan bakar, dan udara tekan baik untuk proses maupun instrumentasi.

e. Kepala Seksi Laboratorium dan Pengendalian Mutu

Tugas dan wewenangnya adalah menyelenggarakan pemantauan hasil (mutu) dan pengolahan limbah.

f. Kepala Seksi Penelitian dan Pengembangan

Tugas dan wewenangnya adalah mengkoordinir kegiatan yang berhubungan dengan peningkatan produksi dan efisiensi proses secara keseluruhan.

g. Kepala Seksi Keuangan

Tugas dan wewenangnya adalah bertanggung jawab terhadap pembukuan serta hal-hal yang berkaitan dengan keuangan perusahaan.

h. Kepala Seksi Pemasaran

Tugas dan wewenangnya adalah mengkoordinasi kegiatan pemasaran produk dan pengadaan bahan baku pabrik.

i. Kepala Seksi Personalia

Tugas dan wewenangnya adalah mengkoordinasi kegiatan yang berhubungan dengan kepegawaian.

j. Kepala Seksi Tata Usaha

Tugas dan wewenangnya adalah bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan rumah tangga perusahaan serta tata usaha kantor.

k. Kepala Seksi Humas

Tugas dan wewenangnya adalah menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan relasi perusahaan, pemerintah, dan masyarakat.

l. Kepala Seksi Lindungan Lingkungan dan Keselamatan Kerja

Tugas dan wewenangnya adalah bertanggung jawab terhadap masalah kesehatan karyawan dan keluarga, menangani masalah keselamatan kerja dalam perusahaan serta keamanan perusahaan.

m. Kepala Seksi keamanan

Tugas dan wewenangnya adalah bertanggung jawab terhadap semua bangunan dan fasilitas perusahaan, dan mengawasi keluar masuknya orang – orang baikkaryawan maupun non karyawan.

Penetapan standar pendidikan SMU bagi karyawan terutama karena bahan-bahan yang ada diproses secara kimia. Masing-masing operator harus sudah memiliki bekal pengetahuan ilmu kimia yang baru diajarkan oleh sekolah kepada siswa SMU. Dengan bekal ilmu

pengetahuan yang sesuai, karyawan diharapkan mempunyai kesadaran yang tinggi tentang keselamatan kerja dan mengetahui bahaya dari bahan kimia yang dikelola oleh unit kerjanya.

4.7.4. Hari Libur Karyawan

Karyawan diberikan waktu cuti dalam kurun waktu setahun selama menjalankan tugasnya. Hari libur tersebut antara lain:

- Cuti tahunan

  Karyawan mempunyai hak cuti tahunan selama 12 hari setiap tahunnya. Bila dalam waktu 1 tahun hak cuti tersebut tidak dipergunakan maka hak tersebut akan hilang untuk tahun yang bersangkutan dan tidak bisa diakumulasikan.

- Hari libur nasional

  Bagi karyawan harian (*non-shift*), hari libur nasional dianggap hari libur, berarti tidak masuk kerja sedangkan bagi karyawan *shift*, hari libur nasional tetap masuk kerja dengan catatan hari itu diperhitungkan sebagai kerja lembur.

- Cuti hamil dan melahirkan

  Bagi karyawan yang wanita, mendapatkan hak cuti hamil dan melahirkan,

- Kerja Lembur (*Over Time*)

  Kerja lembur terjadi apabila ada karyawan *shift* yang mengambil cuti. Tugas karyawan ini diambil alih oleh karyawan dari *shift* lain dan dianggap sebagai kerja lembur. Bagi karyawan harian

kerja lembur terjadi bila ia bertugas di luar jam kerja, karena ada gangguan di pabrik, revisi tahunan atau ada pekerjaan yang harus diselesaikan pada batas waktu tertentu dengan seijin atasan.

4.7.5. Jam Kerja Karyawan

Perusahaan ini beroperasi selama 330 hari dalam setahun dan 24 jam dalam satu harinya. Adapun pembagian jadwal kerja direncanakan menjadi dua macam yaitu:

1. Sistem non-*shift* (*normal day*)

   Sistem ini berlaku untuk karyawan yang bekerja di kantor. Karyawan non-*shift* bekerja 5 hari seminggu. Libur pada hari Sabtu, Minggu, dan hari besar, dengan jam kerja sebagai berikut:

   Jam kerja karyawan harian:

   Senin – Jumat : 07.00 – 16.00 WIB

   Sabtu : 07.00 – 12.00 WIB

   Jam istirahat:

   Senin – Kamis : 12.00 – 13.00 WIB

   Jumat : 11.30 – 13.00 WIB

   Minggu : libur

2. Sistem *shift*

   Karyawan *shift* dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu *shift* A, B, C, dan D. Karyawan *shift* mendapat hak libur 1 hari setelah bekerja 3 hari. Selama 1 hari kerja, 3 *shift* masuk sementara 1 *shift* libur. Tiap kelompok *shift* terdiri atas seksi

listrik/instrumentasi, pemeliharaan dan bengkel, proses, utilitas, dan laboratorium. Siklus pergantian *shift* dapat dilihat pada Tabel 4.18. berikut.

Jadwal kerja :

Shift pagi : 07.00 – 15.00 WIB

Shift sore : 15.00 – 23.00 WIB

Shift malam : 23.00 – 07.00 WIB

Waktu istirahat dibagi menjadi 2 periode agar tidak mengganggu jalannya produksi.

Jadwal istirahat:

Shift pagi : 10.30 – 11.30 WIB

11.30 – 12.30 WIB

Shift sore : 18.30 – 19.30 WIB

19.30 – 20.30 WIB

Shift malam : 02.30 – 03.30 WIB

03.30 – 04.30 WIB

Siklus pergantian *shift* selama 1 bulan disajikan pada tabel 4.17.

Tabel 4.18. Siklus Pergantian *Shift* Selama 1 Bulan.

	Tanggal													
Shift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	P	P	P		M	M	M		S	S	S		P	P
B	S	S		P	P	P		M	M	M		S	S	S
C	M		S	S	S		P	P	P		M	M	M	
D		M	M	M		S	S	S		P	P	P		M

Jadi untuk kelompok kerja shift pada hari ke 13, jam kerja shift kembali seperti hari pertama, maka waktu siklus selama 13 hari

Keterangan :

P	*Shift* pagi
S	*Shift* sore
M	*Shift* malam
	Libur

A = Kelompok kerja I

B = Kelompok kerja II

C = Kelompok kerja III

D = Kelompok kerja IV

4.8. Sistem Pengupahan

4.8.1. Jabatan dan Prasyarat

Jabatan dan prasyarat karyawan disajikan pada tabel 4.19.

Tabel 4.19 Jabatan dan Prasyarat

JABATAN	PRASYARAT	
	Pendidikan	Pengalaman kerja
Direktur Utama	Sarjana Teknik Kimia	5 Tahun
Direktur Teknik dan Produksi	Sarjana Teknik Kimia	5 Tahun
Direktur Keuangan dan	Sarjana Ekonomi Akuntansi	5 Tahun

JABATAN	PRASYARAT	
	Pendidikan	Pengalaman kerja
Administrasi		
Staff Ahli	Sarjana Teknik Kimia / Hukum / Ekonomi	1 Tahun
Sekretaris	Sarjana Muda Sekretaris	1 Tahun
Kepala Bagian Teknik dan Pemeliharaan	Sarjana Teknik Mesin	3 Tahun
Kepala Bagian Umum	Sarjana Ilmu Sosial/Hukum/Ekonomi	3 Tahun
Kepala Bagian Pemasaran dan Keuangan	Sarjana Ekonomi Manajemen	3 Tahun
Kepala Bagian Produksi	Sarjana Teknik Kimia	3 Tahun
Kepala BagianPengendalian Mutu, Penelitian dan Pengembangan	Sarjana Teknik Kimia	3 Tahun
Kepala Bagian Administrasi	Sarjana ekopnomi/Pisikologi	3 Tahun
Kepala Seksi Personalia	Sarjana Hukum	2 Tahun
Kepala Seksi Humas	Sarjana Fisip	2 Tahun
Kepala Seksi Keamanan	SMU	2 Tahun
Kepala Seksi Pemeliharaan dan	Sarjana Ekonomi	2 Tahun

JABATAN	PRASYARAT	
	Pendidikan	Pengalaman kerja
Bengkel	Manajemen	
Kepala Seksi penelitian dan pengembangan	Sarjana Teknik Kimia	2 Tahun
Kepala Seksi Pemasaran	Sarjana Ekonomi Manajemen	2 Tahun
Kepala Seksi Tata Usaha	Sarjana Ekonomi Manajemen	2 Tahun
Kepala Seksi Utilitas	Sarjana Teknik Kimia/Mesin	2 Tahun
Kepala Seksi Proses	Sarjana Teknik Kimia	2 Tahun
Kepala Seksi Laboratorium dan Pengendalian Mutu	Sarjana Teknik Kimia	2 Tahun
Kepala Seksi Keuangan	Sarjana Ekonomi akutansi	2 Tahun
Kepala Seksi Listrik, Instrumentasi	Sarjana Teknik Mesin/Elektro	2 Tahun
Kepala Seksi K3	Sarjana Muda Hyperkes	2 Tahun
Karyawan Sarana & Humas	SMU/SMEA	1 Tahun
Karyawan Keamanan	SMU/SMP	1 Tahun
Karyawan Bagian Pemasaran	SMU/SMEA	1 Tahun
Karyawan Bagian Keuangan	SMU/SMEA	1 Tahun

JABATAN	PRASYARAT	
	Pendidikan	Pengalaman kerja
Karyawan Bagian Produksi	SMU/STM	1 Tahun
Karyawan Bagian Teknik	SMU/STM	1 Tahun
Dokter	Sarjana Kedokteran	3 Tahun
Sopir, OB, Cleaning Service	SMU/SMP	0 Tahun

4.8.2. Perincian Jumlah Karyawan dan gaji karyawan

Jumlah karyawan dan gaji karyawan disajikan pada tabel 4.20 sampai table 4.22.

Tabel 4.20 Jumlah karyawan dan gaji karyawan I

Jabatan	Jmlh	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Direktur Utama	1	20.000.000,00	20.000.000,00
Direktur Teknik dan Produksi	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Direktur Keuangan dan Umum	1	15.000.000,00	15.000.000,00
Staff Ahli	1	5.000.000,00	5.000.000,00

Tabel 4.21 Jumlah karyawan dan gaji karyawan II

Jabatan	Jmlh	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Ka. Bag Umum	1	8.000.000,00	8.000.000,00
Ka. Bag. Pemasaran	1	8.000.000,00	8.000.000,00

Ka. Bag. Keuangan	1	8.000.000,00	8.000.000,00
Ka. Bag. Teknik	1	8.000.000,00	8.000.000,00

Tabel 4.22 Jumlah karyawan dan gaji karyawan III

Jabatan	Jmlh	Gaji per Bulan (Rp)	Total Gaji (Rp)
Ka. Bag. Litbang	1	8.000.000,00	8.000.000,00
Ka. Sek. Personalia	1	8.000.000,00	8.000.000, 00
Ka. Sek. Pemasaran	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Administrasi	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Kas/Anggaran	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Proses	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Pengendalian	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Laboratorium	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Utilitas	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Pengembangan	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Ka. Sek. Penelitian	1	4.500.000,00	4.500.000,00
Karyawan Personalia	3	4.500.000,00	13.500.000,00
Karyawan Utilitas	10	1.500.000,00	15.000.000,00
Karyawan KKK	6	1.500.000,00	9.000.000,00
Karyawan Litbang	3	1.500.000,00	4.500.000,00
Sekretaris	5	1.500.000,00	7.500.000,00
Medis	2	2.000.000,00	4.000.000,00

Paramedis	3	1.500.000,00	4.500.000,00
Sopir	6	1.500.000,00	9.000.000,00
Cleaning Service	5	800.000,00	4.000.000,00
Total	145		502.300.000,00

4.8.3. Penggolongan dan Gaji

Sistem gaji pada perusahaan dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

1. Gaji bulanan

   Gaji ini diberikan kepada pegawai tetap. 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 ditetapkan. Besarnya sesuai peraturan perusahaan.

Tabel 4.23 Penggolongan gaji menurut jabatan

Jabatan	Pendidikan	Jumlah	Gaji/orang/bulan	Gaji total/tahun
Direktur utama	S-1	1	90.000.000,00	1.080.000.000,00
Direktur	S-1	2	85.000.000,00	2.040.000.000,00
Kepala Bagian	S-1	5	30.000.000,00	1.800.000.000,00
Kepala Seksi	S-1	10	25.000.000,00	3.000.000.000,00
Kepala shift	D-3	20	8.000.000,00	1.920.000.000,00
Pegawai Staff I	S-1	20	9.000.000,00	2.160.000.000,00

Pegawai Staff III	SLTA	20	7.000.000,00	1.680.000.000,00
Operator	SLTA/STM	25	5.000.000,00	1.500.000.000,00
Kepala Regu (security)	SLTA	2	3.500.000,00	84.000.000,00
Security	SLTA	20	3.000.000,00	720.000.000,00
Pegawai	SLTP	20	2.500.000,00	600.000.000,00
Jumlah		145,00		16.584.000.000,00

4.9. Kesejahteraan Karyawan

Salah satu faktor dalam meningkatkan efektifitas kerja pada perusahaan ini adalah kesejahteraan bagi karyawan. Kesejahteraan karyawan yang diberikan oleh perusahaan pada karyawan antara lain meliputi:

1. Tunjangan
   - Tunjangan berupa gaji pokok yang diberikan berdasarkan golongan karyawan yang bersangkutan.
   - Tunjangan jabatan yang diberikan berdasrkan jabatan yang dipegang karyawan.
   - Tunjangan lembur yang diberikan kepada karyawan yang bekerja di luar jam kerja berdasarkan jumlah jam kerjanya.
2. Cuti
   a. Cuti tahunan diberikan kepada setiap karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun.

b. Cuti sakit diberikan kepada karyawan yang menderita sakit berdasarkan keterangan dokter.

3. Pakaian kerja

   Pakaian kerja diberikan kepada setiap karyawan sejumlah 3 pasang untuk setiap tahunnya.

   a. Pengobatan
   b. Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit yang diakibatkan oleh kerja ditanggung perusahaan.
   c. Biaya pengobatan bagi karyawan yang menderita sakit tidak disebabkan oleh kecelakaan kerja diatur berdasarkan kebijakan perusahaan.

4. Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek)

   Asuransi tenaga kerja diberikan oleh perusahaan bila karyawannya lebih dari 10 orang.

4.10. Keselamatan Kerja

Dalam mendirikan suatu pabrik, keselamatan kerja harus diperhatikan. Kesinambungan suatu perusahaan dipengaruhi oleh keadaan karyawannya. Dengan adanya keselamatan kerja dari suatu perusahaan berarti adanya suatu usaha untuk menciptakan unjuk kerja yang aman, bebas dari kecelakaan, kebakaran, dan hal lain yang membahayakan. Ruang lingkup bagian keselamatan kerja secara umum meliputi:

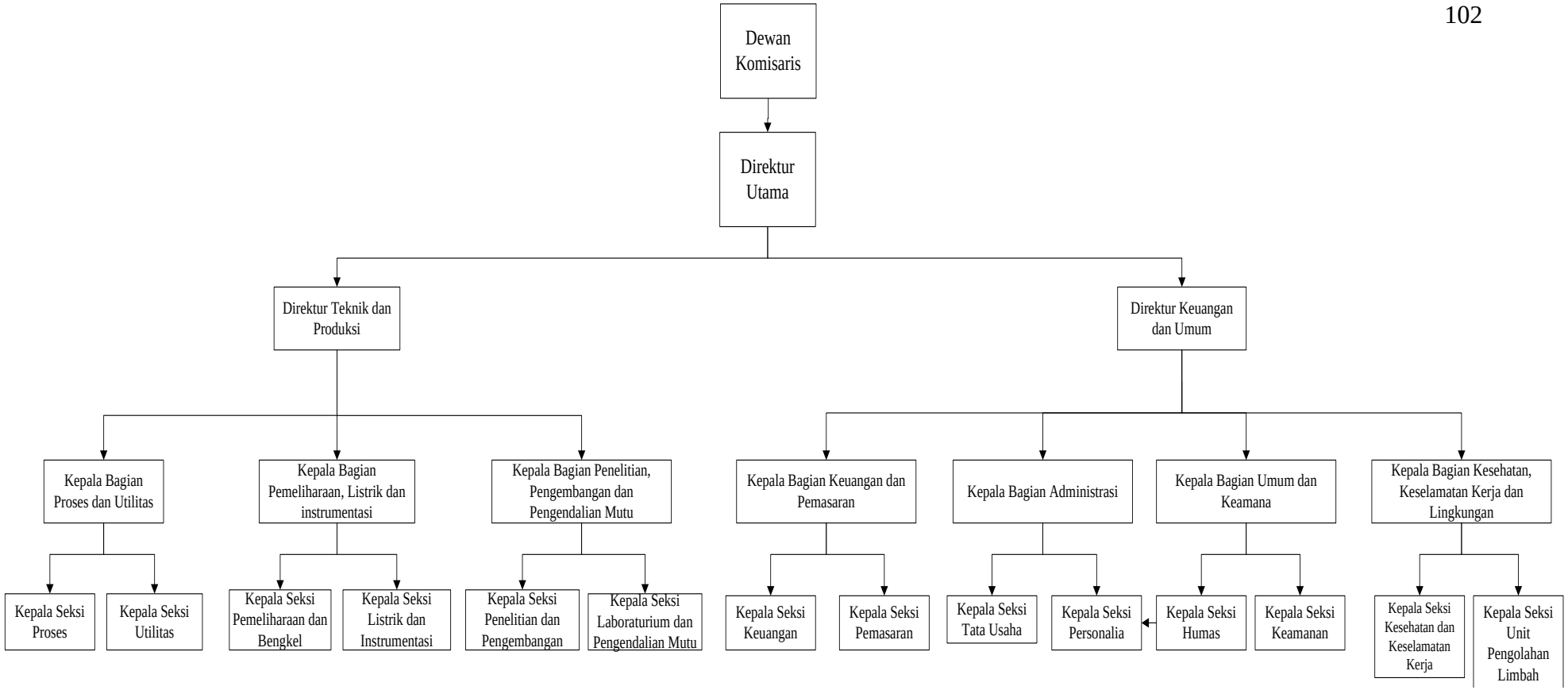
1. Mencegah dan mengurangi kecelakaan, kebakaran, bahaya bahan kimia, dan penyakit yang timbul akibat kerja.

2. Mengamankan alat-alat instalasi, alat-alat produksi, dan bahan-bahan produksi.
3. Menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman.

Jika kecelakaan kerja terjadi, maka hal ini dapat menimbulkan banyak kerugian, baik dari segi ekonomi maupun sosial. Usaha-usaha yang dilakukan untuk menjaga keselamatan kerja para karyawan dan pabrik itu sendiri antara lain:

1. Membina dan memberikan keterampilan serta latihan keselamatan kerja bagi karyawan.
2. Mengadakan pengawasan yang ketat bagi proses.
3. Memberikan sangsi bagi yang melanggar ketertiban.

Pencegahan yang disebabkan oleh kondisi yang berbahaya, diprioritaskan sesuai dengan tingkatan bahaya yang terjadi, menghilangkan sumber bahaya, mengendalikan bahaya, dan memakai pelindung diri. Bahaya kecelakaan yang dapat terjadi pada pabrik benzena ini adalah bahaya dari bahan kimia dan bahaya mekanis lainnya. Usaha-usaha dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya tindakan ataupun kondisi yang membahayakan, namun tentunya harus disertai kesadaran dan disiplin yang tinggi dalam upaya menciptakan keselamatan kerja.



Gambar 4.6 Struktur Organisasi

4.11. Manajemen Produksi

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

Manajemen produksi meliputi manajemen perencanaan dan pengendalian produksi. Tujuan perencanaan dan pengandalian produksi adalah mengusahakan agar diperoleh kualitas produksi yang sesuai dengan rencana dan dalam jangka waktu yang tepat. Dengan meningkatkan kegiatan produksi maka selayaknya untuk diikuti dengan kegiatan perencanaan dan pengendalian agar dapat dihindarkan terjadinya penyimpangan - penyimpangan yang tidak terkendali.

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

1. **Perencanaan Produksi**

   Dalam menyusun rencana produksi secara garis besar ada dua hal yang perlu dipertimbangkan yaitu faktor eksternal dan internal. Yang dimaksud faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan

pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan, sedang faktor internal adalah kemampuan pabrik.

a. Kemampuan Pasar

Dapat dibagi dua kemungkinan :

1) Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik, maka rencana produksi disusun secara maksimal.
2) Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik.

Ada tiga alternatif yang dapat diambil :

1) Rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai dengan kemampuan pasar, dengan mempertimbangkan untung dan rugi.
2) Rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan tahun berikutnya.
3) Mencari daerah pemasaran lain.

b. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya kemampuan pabrik ditentukan oleh beberapa faktor antara lain:

1) Material (Bahan Baku)

   Dengan pemakaian yang memenuhi kualitas dan kuantitas maka akan mencapai target produksi yang diinginkan.

2) Manusia (Tenaga Kerja)

Kurang terampilnya tenaga kerja akan menimbulkan kerugian pabrik, untuk itu perlu dilakukan pelatihan atau *training* pada karyawan agar keterampilan meningkat.

3) Mesin (Peralatan)

Ada dua hal yang mempengaruhi kehandalan dan kemampuan peralatan, yaitu jam kerja mesin efektif dan kemampuan mesin. Jam kerja mesin efektif adalah kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode tertentu.

2. Pengendalian Produksi

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

a. Pengendalian kualitas

Penyimpangan kualitas terjadi karena mutu bahan baku jelek, kesalahan operasi dan kerusakan alat. Penyimpangan dapat diketahui dari hasil monitor / analisa pada bagian laboratorium pemeriksaan.

b. Pengendalian kuantitas

Penyimpangan kuatitas terjadi karena kesalahan operator, kerusakan mesin, keterlambatan pengadaan bahan baku, perbaikan alat terlalu lama dan lain-lain. Penyimpangan tersebut perlu diidentifikasi penyebabnya dan diadakan evaluasi. Selanjutnya diadakan perencanaan kembali sesuai dengan kondisi yang ada.

c. Pengendalian waktu

Untuk mencapai kuantitas tertentu perlu adanya waktu tertentu pula.

d. Pengendalian bahan proses

Bila ingin dicapai kapasitas produksi yang diinginkan, maka bahan untuk proses harus mencukupi. Karenanya diperlukan pengendalian bahan proses agar tidak terjadi kekurangan.

4.12. Evaluasi Ekonomi

Dalam pra rancangan pabrik diperlukan analisa ekonomi untuk mendapatkan perkiraan *(estimation)* tentang kelayakan investasi modal dalam suatu kegiatan produksi suatu pabrik, dengan meninjau kebutuhan modal investasi, besarnya laba yang diperoleh, lamanya modal investasi dapat dikembalikan dan terjadinya titik impas dimana total biaya produksi sama dengan keuntungan yang diperoleh. Selain itu analisa ekonomi dimaksudkan untuk mengetahui apakah pabrik yang akan didirikan dapat menguntungkan dan layak atau tidak untuk didirikan. Dalam evaluasi ekonomi ini faktor-faktor yang ditinjau adalah:

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

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

1. Penentuan modal industri (*Total Capital Investment*)

   Meliputi :

   a. Modal tetap (*Fixed Capital Investment*)

   b. Modal kerja (*Working Capital Investment*)

2. Penentuan biaya produksi total (*Total Production Cost*)

   Meliputi :

   a. Biaya pembuatan *(Manufacturing Cost*)

   b. Biaya pengeluaran umum (*General Expenses*)

3. Pendapatan modal

   Untuk mengetahui titik impas, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap :

   a. Biaya tetap (*Fixed Cost*)

   b. Biaya variabel (*Variable Cost*)

   c. Biaya mengambang (*Regulated Cost*)

4.12.1. Penaksiran Harga Peralatan

Harga peralatan akan berubah setiap saat tergantung pada kondisi ekonomi yang mempengaruhinya. Untuk mengetahui harga peralatan yang pasti

setiap tahun sangatlah sulit, sehingga diperlukan suatu metode atau cara untuk memperkirakan harga alat pada tahun tertentu dan perlu diketahui terlebih dahulu harga indeks peralatan operasi pada tahun tersebut.

Pabrik ammonium klorida beroperasi selama satu tahun produksi yaitu 330 hari, dan tahun evaluasi pada tahun 2022. Di dalam analisa ekonomi harga–harga alat dan harga-harga lain diperhitungkan pada tahun analisa. Untuk mancari harga pada tahun analisa, maka dicari index pada tahun analisa. Harga index tahun 1987-2007 disajikan pada tabel 4.24 dan 4.25.

Tabel 4.24 Harga Index

Tahun (X)	indeks (Y)	X (tahun-ke)
1987	324	1
1988	343	2
1989	355	3
1990	356	4
1991	361,3	5
1992	358,2	6
1993	359,2	7
1994	368,1	8
1995	381,1	9
1996	381,7	10
1997	386,5	11
1998	389,5	12
1999	390,6	13

Tabel 4.24 Harga Index

Tahun (X)	indeks (Y)	X (tahun-ke)
2000	394,1	14
2001	394,3	15
2002	395,6	16
2003	402	17
2004	444,2	18
2005	468,2	19
2006	499,6	20
2007	525,4	21
Total	8277,6	231

Sumber : (Peter Timmerhaus,1990)

Persamaan yang diperoleh adalah : y = 1.070.805x – 2.143.139.854

Dengan menggunakan persamaan diatas dapat dicari harga indeks pada tahun perancangan, dalam hal ini pada tahun 2023 sebesar 582,95

Harga-harga alat dan lainnya diperhitungkan pada tahun evaluasi. Selain itu, harga alat dan lainnya ditentukan juga dengan referensi Peters & Timmerhaus, pada tahun 2002 dan Aries & Newton, pada tahun 1955). Maka harga alat pada tahun evaluasi dapat dicari dengan persamaan:

$$Ex = Ey \frac{Nx}{Ny}$$ (Aries & Newton, 1955)

Dalam hubungan ini:

Ex : Harga pembelian pada tahun 2014

Ey : Harga pembelian pada tahun referensi (1955, 1990 dan 2002)

Nx : Index harga pada tahun 2020

Ny **:** Index harga pada tahun referensi (1955, 1990 dan 2002)

4.12.2. Dasar Perhitungan

Kapasitas produksi Ammonium Klorida	= 20.000 ton/tahun
Satu tahun operasi	= 330 hari
Umur pabrik	= 10 tahun
Pabrik didirikan pada tahun	= 2023
Kurs mata uang	= 1 US$ = Rp 15.198,00,-
Harga bahan baku (ammonium sulfat)	= Rp 244.918.579.410,-
Harga bahan baku (natrium kloirida)	= Rp 137.664.636.171,-
Harga Jual (ammonium klorida)	= Rp 1.588.871.840.855,-

4.12.3. Perhitungan Biaya

4.12.3.1. *Capital Investment*

Capital Investment adalah banyaknya pengeluaran – pengeluaran yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas – fasilitas pabrik dan untuk mengoperasikannya.

Capital *investment* terdiri dari:

a. *Fixed Capital Investment*

Fixed Capital Investment adalah biaya yang diperlukan untuk mendirikan fasilitas – fasilitas pabrik.

b. *Working Capital Investment*

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

4.12.3.2. *Manufacturing Cost*

Manufacturing Cost merupakan jumlah *Direct, Indirect* dan *Fixed Manufacturing Cost,* yang bersangkutan dalam pembuatan produk.

Menurut Aries & Newton (Tabel 23), *Manufacturing Cost* meliputi:

a. *Direct Cost*

Direct Cost adalah pengeluaran yang berkaitan langsung dengan pembuatan produk.

b. *Indirect Cost*

Indirect Cost adalah pengeluaran–pengeluaran sebagai akibat tidak langsung karena operasi pabrik.

c. *Fixed Cost*

Fixed Cost adalah biaya – biaya tertentu yang selalu dikeluarkan baik pada saat pabrik beroperasi maupun tidak atau pengeluaran yang bersifat tetap tidak tergantung waktu dan tingkat produksi.

4.12.3.3. *General Expense*

Genaral Expense atau pengeluaran umum meliputi pengeluaran–pengeluaran yang berkaitan dengan fungsi perusahaan yang tidak termasuk *Manufacturing Cost*.

4.12.3.4. Analisa Kelayakan

Untuk dapat mengetahui keuntungan yang diperoleh tergolong besar atau tidak, sehingga dapat dikategorikan apakah pabrik tersebut potensial atau tidak, maka dilakukan suatu analisa atau evaluasi kelayakan. Beberapa cara yang digunakan untuk menyatakan kelayakan adalah:

4.12.3.5. *Percent Return On Investment*

Return On Investment adalah tingkat keuntungan yang dapat dihasilkan dari tingkat investasi yang dikeluarkan.

$$\text{ROI} = \frac{\text{Untung setelah pajak}}{\textit{Fix Capital Investment}} \times 100\%$$

4.12.3.6. *Pay Out Time (POT)*

***Pay Out Time* (POT)** adalah :

1. Jumlah tahun yang telah berselang, sebelum didapatkan suatu penerimaan yang melebihi investasi awal atau jumlah tahun yang diperlukan untuk kembalinya *Capital Investment* dengan *profit* sebelum dikurangi depresiasi.

2. Waktu minimum teoritis yang dibutuhkan untuk pengembalian modal tetap yang ditanamkan atas dasar keuntungan setiap tahun ditambah dengan penyusutan.
3. Waktu pengembalian modal yang dihasilkan berdasarkan keuntungan yang diperoleh. Perhitungan ini diperlukan untuk mengetahui dalam berapa tahun investasi yang telah dilakukan akan kembali.

$$\text{POT} = \frac{\textit{Fixed Capital Investment}}{\text{Untung Setelah Pajak}}$$

4.12.3.7. *Break Even Point* (BEP)

Break Even Point (BEP) adalah :

1. Titik impas produksi (suatu kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan maupun kerugian).
2. Titik yang menunjukkan pada tingkat berapa biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan BEP kita dapat menetukan harga jual dan jumlah unit yang dijual secara secara minimum dan berapa harga serta unit penjualan yang harus dicapai agar mendapat keuntungan.
3. Kapasitas produksi pada saat *sales* sama dengan *total cost*. Pabrik akan rugi jika beroperasi dibawah BEP dan akan untung jika beroperasi diatas BEP.

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

Dalam hal ini:

Fa : *Annual Fixed Manufacturing Cost* pada produksi maksimum

Ra : *Annual Regulated Expenses* pada produksi maksimum

Va : *Annual Variable Value* pada produksi maksimum

Sa : *Annual Sales Value* pada produksi maksimum

4.12.3.8. *Shut Down Point* (SDP)

Shut Down Point (SDP) adalah :

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

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

4.12.3.9. *Discounted Cash Flow Rate Of Return* (DCFR)

Discounted Cash Flow Rate Of Return (DCFR) adalah:

1. Analisa kelayakan ekonomi dengan menggunakan DCFR dibuat dengan menggunakan nilai uang yang berubah terhadap waktu dan dirasakan atau investasi yang tidak kembali pada akhir tahun selama umur pabrik.
2. Laju bunga maksimal dimana suatu proyek dapat membayar pinjaman beserta bunganya kepada bank selama umur pabrik.
3. Merupakan besarnya perkiraan keuntungan yang diperoleh setiap tahun, didasarkan atas investasi yang tidak kembali pada setiap akhir tahun selama umur pabrik.

Persamaan untuk menentukan DCFR :

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

Dimana:

FC : *Fixed capital*

WC : *Working capital*

SV : *Salvage value*

C : *Cash flow*

: *profit after taxes + depresiasi + finance*

n : Umur pabrik = 10 tahun

i : Nilai DCFR

4.12.3.10. Hasil Perhitungan

Perhitungan rencana pendirian pabrik *Ammonium Klirda* memerlukan rencana PPC, PC, MC, serta *General Expense*. Hasil rancangan masing–masing disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.25 Physical Plant Cost

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga ($)
1	Harga alat	2.511.642.144	2.065.767
2	Biaya pengangkutan	767.737.557	83.450
3	Biaya pemasangan	235.497.437	53.709
4	Biaya pemipaan	1.412.984.625	619.730
5	Biaya instrumentasi	141.298.462	200.792
6	Biaya listrik	2.511.642.144	165.261
7	Biaya isolasi	235.497.437	53.709
8	Biaya bangunan	320.000.000.000	-
9	Biaya tanah	275.663.625.000	-
Physical Plant Cost (PPC)		602.152.842.203	5.733.228

Tabel 4.26 Direct Plant Cost (DPC)

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga ($)
1	*Construction Cost* (25%.PEC)	150.420.697.425	1.275.589
	Total (DPC + PPC)	849.035.550.460	55.864.952

Tabel 4.27 *Fixed Capital Investment (FCI)*

No	Komponen	Harga (Rp)	Harga ($)
1	*Direct Plant Cost (DPC)*	849.035.550.460	55.864.952
2	*Contractors fee* (10%.DPC)	30.084.139.485	255.117
3	*Contigency* (10%.DPC)	75.210.348.712	637.794,86
	Total	857.397.975.325	63.686.046

Tabel 4.28 Direct Manufacturing Cost (DMC)

No.	Komponen	Harga (Rp)	Harga ($)
1.	*Raw Material*	496.965.787.214	32.699.420
2.	*Labor*	16.584.000.000	-
3.	*Supervisor*	1.658.400.000	-
4.	*Maintenance*	1.160.880.000	-
5.	*Plant Suplies*	174.132.000	-
6.	*Royalty and Patent*	18.686.649.456	-
7.	Bahan utilitas	50.353.968.715	4.303.758
	Total	1.045.076.069.125	86.052.308

Tabel 4.29 Indirect Manufacturing Cost (IMC)

No	Komponen	Harga (Rp)
1	*Payroll Overhead* (20%labor cost)	3.316.800.000
2	*Laboratory* (20%labor cost)	3.316.800.000
3	*Plant Overhead* (70%labor cost)	11.608.800.000

4	*Packaging n Shipping*(5%Sales)	61.162.813.074
	Total IMC	79.405.213.074

Tabel 4.30 Fixed Manufacturing Cost (FMC)

No.	Komponen	Harga (Rp)
1.	Depresiasi (10%FCC)	95.365.504.293
2.	*Propertay tax* (2%FCC)	19.073.100.858
3.	Asuransi (1%FCC)	9.536.550.429
	Total	123.975.155.581

Tabel 4.31 Total Manufacturing Cost (MC)

No.	Komponen	Harga (Rp)
1.	*Direct Manufacturing Cost*	580.712.267.485
2.	*Indirect Manufacturing Cost*	79.405.213.074
3.	*Fixed Manufacturing Cost*	123.975.155.581
	Total	784.092.636.142

Tabel 4.32 Working Capital (WC)

No.	Komponen	Harga (Rp)
1.	*Raw Material Inventory*	41.413.815.601
2.	*Product Inventory*	65.341.053.011
3.	*Extended credit*	101.938.021.790
4.	*Available cash*	65.341.053.011
	Total	666.080.261.486

Tabel 4.33 General Expense (GE)

No.	Komponen	Harga (Rp)
1.	Administrasi (5%MC)	39.204.631.807
2.	*Sales expense* (12%MC)	94.091.116.337
3.	*Research* (5%MC)	39.204.631.807
4.	*Finance* (4%(FC+WC))	56.101.457.479
	Total	228.601.837.430

Tabel 4.34 Total biaya produksi

No.	Komponen	Harga (Rp)
1.	*Manufacturing Cost*	784.092.636.142
2.	*General Expense*	228.601.837.430
	Total	1.012.694.473.572

Tabel 4.35 Fixed cost (Fa)

No.	Komponen	Harga (Rp)
1.	Depresiasi	95.365.504.293
2.	*Property tax*	19.073.100.858
3.	Asuransi	9.536.550.429
	Total	123.9755.155.582

Tabel 4.36 Variable cost (Va)

No	Komponen	Harga (Rp)
1	*Raw Material*	496.965.787.214
2	*Packing n Shipping*	61.162.813.074
3	Utilitas	51.936.505.656
4	*Royalties & patents*	12.232.562.614
	Total Va	1.118.931.904.408

Tabel 4.37 Regulated cost (Ra)

No.	Komponen	Harga (Rp)
1	Gaji karyawan	16.584.000.000
2	*Payroll overhead*	3.316.800.000
3	*Plant overhead*	11.608.800.000
4	Supervisor	1.658.400.000
5	*Laboratorium*	3.316.800.000
6	*Maintenance*	1.160.880.000
7	*General expense*	228.601.837.430
8	*Plant supplies*	174.132.000
	Total	266.421.649.431

4.12.3.11. Analisa Keuntungan

Harga jual produk NH_4Cl = Rp 106.386 kg

Annual Sales (Sa) = Rp 1.588.871.840.855 kg/th

Total Cost	= Rp 1.007.417.842.754
Keuntungan sebelum pajak	= Rp 387.873.892.596
Pajak Pendapatan	= 15%
Keuntungan setelah pajak	= Rp 329.692.808.707

4.12.3.12. Hasil Kelayakan Ekonomi

a. *Percent Return On Investment (ROI)*

$$ROI = \frac{\text{Untung setelah pajak}}{\textit{Fix Capital Investment}} \text{ x } 100\%$$

ROI sesudah pajak = 34,06 %

b. *Pay Out Time (POT*)

$$\text{POT} = \frac{\textit{Fixed Capital Investment}}{\text{Untung Setelah Pajak}}$$

POT sesudah pajak = 2,9 tahun

c. *Break Even Point (BEP)*

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

BEP = 45,88 %

d. *Shut Down Point (SDP)*

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

SDP = 17,94 %

e. *Discounted Cash Flow Rate* (DCFR)

Umur pabrik	= 10 tahun
Fixed Capital Investment	= Rp 967.900.527.524
Working Capital	= Rp 552.795.395.087

Salvage Value (SV)(0,15FCC) = Rp 145.185.079.128

Cash flow (CF) = *Annual profit + depresiasi +finance*

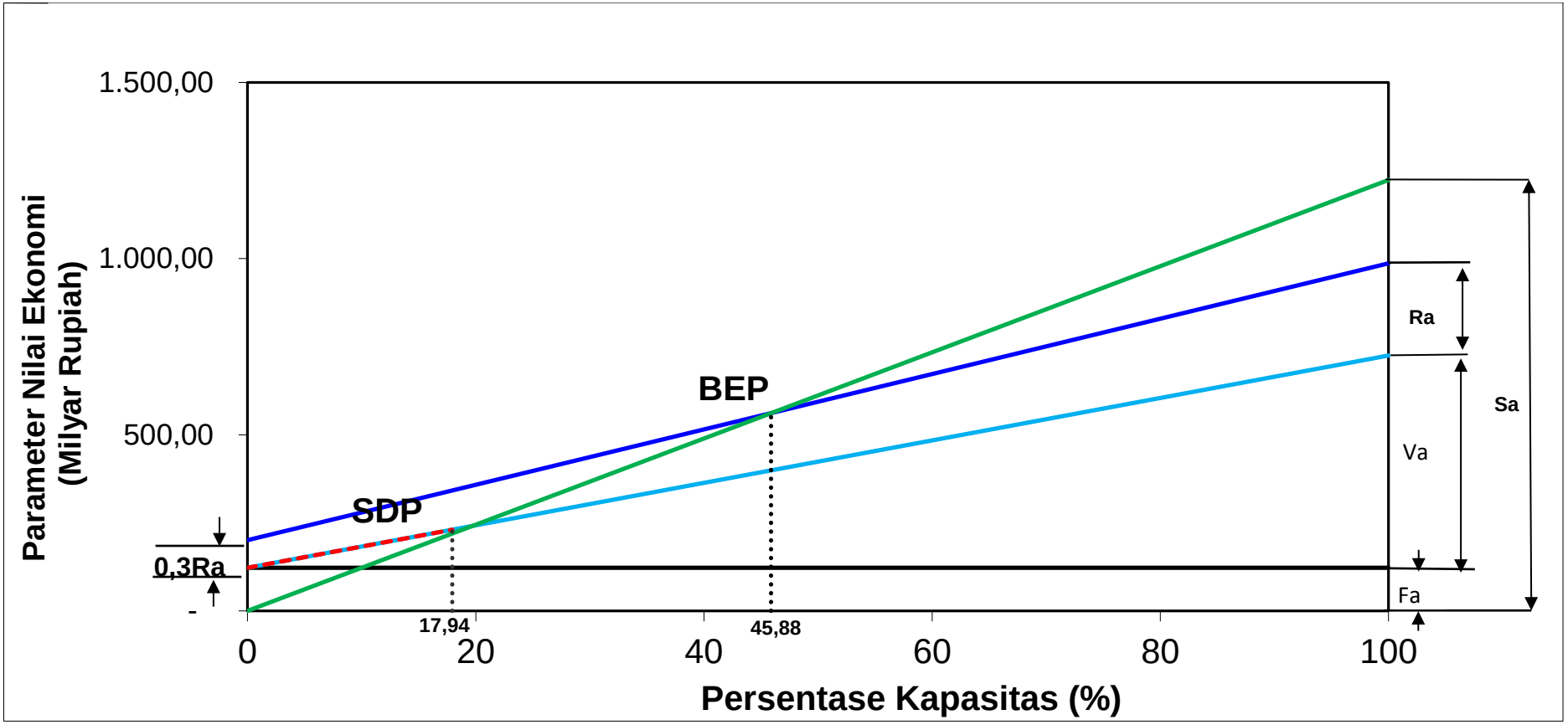
CF = Rp 249.735.968.029

Discounted cash flow dihitung secara *trial & error*

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

R = S

Dengan *trial & error* diperoleh nilai i = 16,46 %



Gambar 4.7 Grafik hubungan % kapasitas vs rupiah