

BAB IV

PERANCANGAN PABRIK

4.1 Lokasi Pabrik

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

Berdasarkan faktor-faktor diatas, maka lokasi pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate* ditetapkan di Gresik, Provinsi Jawa Timur, Indonesia dengan pertimbangan sebagai berikut:

4.1.1 Faktor Primer Penentuan Lokasi Pabrik

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

a. Sumber Bahan Baku

Bahan baku berupa *pickling liquor* diperoleh dari PT. Angkasa Raya Steel yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur tepatnya di Desa Prambangan Kecamatan Kebonmas. Sedangkan untuk bahan baku Asam Sulfat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik, Jawa Timur. Selain memproduksi

pupuk PT. Petrokimia Gresik juga memproduksi produk non pupuk, antara lain Asam Sulfat, Asam Fosfat, Amoniak, Dry Ice, Aluminum Fluoride, Cement Retarder, dll. Faktor lokasi pabrik yang dekat dengan sumber bahan baku akan menekan seminimal mungkin biaya pengangkutan dan transportasi bahan baku menuju pabrik. Serta dengan semakin dekat dengan sumber bahan baku pada proses, maka ketersediaan bahan baku akan semakin terjaga dan terjamin sehingga kemungkinan terjadi defisit bahan baku dapat terkontrol. Selain itu kemungkinan memperoleh bahan baku dari sumber lain dapat dijadikan pilihan karena cukup banyak perusahaan penyedia bahan kimia di Jawa Timur

b. Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu hal yang sangat mempengaruhi studi kelayakan proses. Dengan pemasaran yang tepat akan menghasilkan keuntungan dan menjamin kelangsungan proyek. Konsep pemasaran produk *ferrous sulphate heptahydrate* bertujuan untuk domestik dan ekspor. Strategi pemasaran yang digunakan adalah gabungan pemasaran 4P diantaranya adalah *product, price, place* dan *promotion*. Pemasaran produk meliputi *Brand, Size, Quality, Design*, dan *Packaging*. Pemasaran *price* meliputi *Competitive* dan *Payment*. Selanjutnya adalah pemasaran *place* yang meliputi *Location, Coverage, Segmen, Channel*. Konsep pemasaran yang terakhir adalah pemasaran *promotion* yang meliputi *Media, Budget, Advertising* dan *Sale*.

c. 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.

d. Utilitas

Utilitas atau Unit pendukung proses merupakan bagian penting untuk menunjang proses produksi dalam pabrik. Sarana utilitas diperlukan bagi kelancaran proses produksi dalam suatu pabrik antara lain meliputi unit pengadaan air pendingin, tenaga listrik, penyedia uap, udara tekan dan bahan bakar.

e. Transportasi

Pengangkutan bahan baku dan produk mudah karena Kabupaten Gresik relatif mudah dijangkau melalui jalur darat seperti adanya jalan raya, dan rel kereta api. Selain itu, tersedia juga pelabuhan laut yang memadai, memudahkan transportasi menuju lokasi pabrik.

f. Keadaan geografis dan iklim

Lokasi yang dipilih merupakan lokasi yang cukup stabil karena memiliki iklim rata-rata yang cukup baik. Seperti daerah lain di Indonesia yang beriklim tropis dengan temperatur udara berkisar 20 – 30°C. Bencana ala

seperti gempa bumi, tanah longsor maupun banjir besar jarang terjadi sehingga operasi pabrik dapat berjalan lancar.

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 penunjang yang meliputi:

a. Perluasan Area Pabrik

Perluasan pabrik dan penambahan bangunan dimasa mendatang harus sudah masuk dalam pertimbangan awal. Sehingga sejumlah area khusus sudah harus dimungkinkan pabrik menambah peralatannya untuk menambah kapasitas.

b. Perijinan

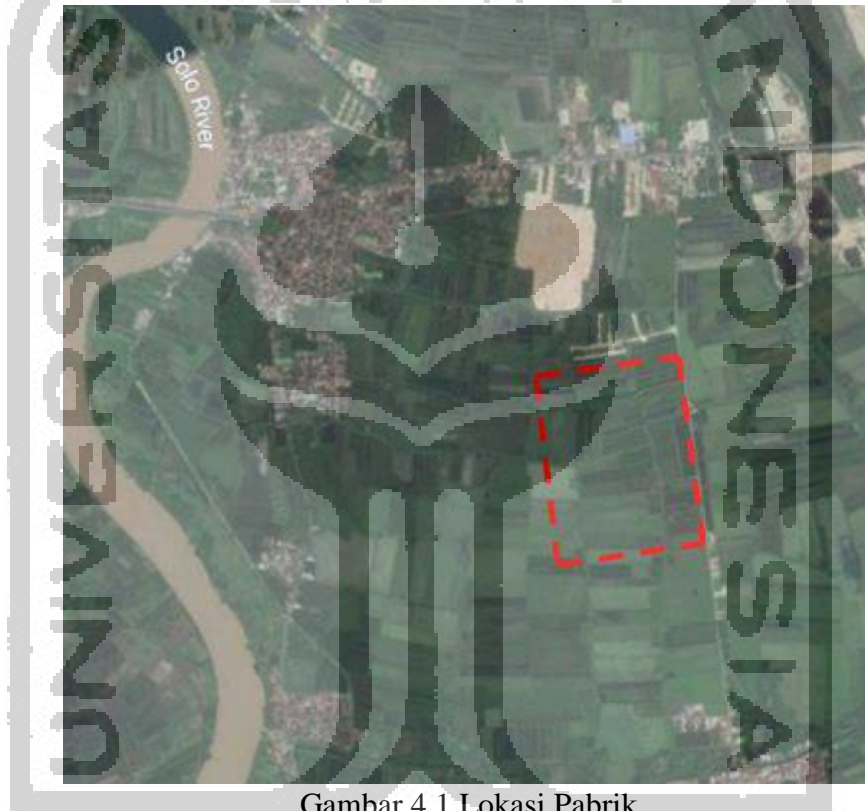
Lokasi pabrik dipilih pada daerah khusus untuk kawasan industri, sehingga memudahkan dalam perijinan pendirian pabrik. Pengaturan tata letak pabrik merupakan bagian yang penting dalam proses pendirian pabrik, hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- Segi keamanan kerja terpenuhi
- Pengoperasian, pengontrolan, pengangkutan, pemindahan maupun perbaikan semua peralatan proses dapat dilakukan dengan mudah dan aman.
- Pemanfaatan area tanah harus dilakukan secara efisien

- Transportasi yang baik dan efisien

c. Prasarana dan Fasilitas Sosial

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



Gambar 4 1 Lokasi Pabrik

4.2 Tata Letak Pabrik

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

baku dan produk, dan sarana lain seperti utilitas, taman dan tempat parkir. Secara garis besar *layout* pabrik dibagi menjadi beberapa daerah utama, yaitu:

a. Daerah administrasi/perkantoran, laboratorium, dan fasilitas pendukung.

Area ini terdiri dari:

- Daerah administrasi sebagai pusat kegiatan administrasi dan keuangan pabrik yang mengatur kelancaran operasi.
- Laboratorium sebagai pusat pengendalian kualitas dan kuantitas bahan yang akan diproses serta produk yang akan dijual.
- Fasilitas-fasilitas bagi karyawan seperti: poliklinik, kantin, aula dan masjid.

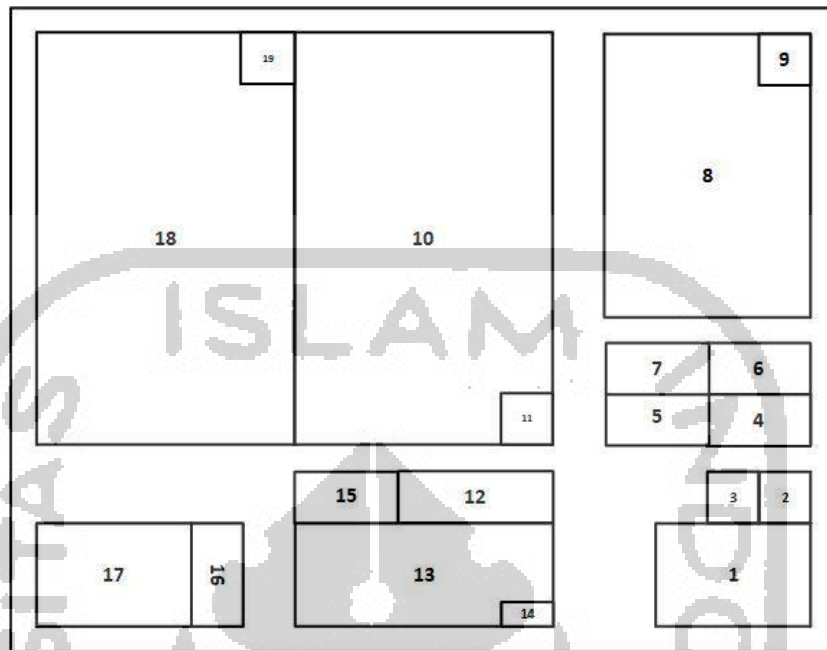
b. Daerah Proses dan Ruang Kontrol

Daerah proses dan ruang kontrol merupakan daerah tempat alat-alat proses berlangsung. Ruang kontrol sebagai pusat pengendalian berlangsungnya proses.

c. Daerah Pergudangan, Umum, Bengkel dan Garasi

d. Daerah Utilitas dan Pemadam Kebakaran

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



Gambar 4 2 *Layout Pabrik*

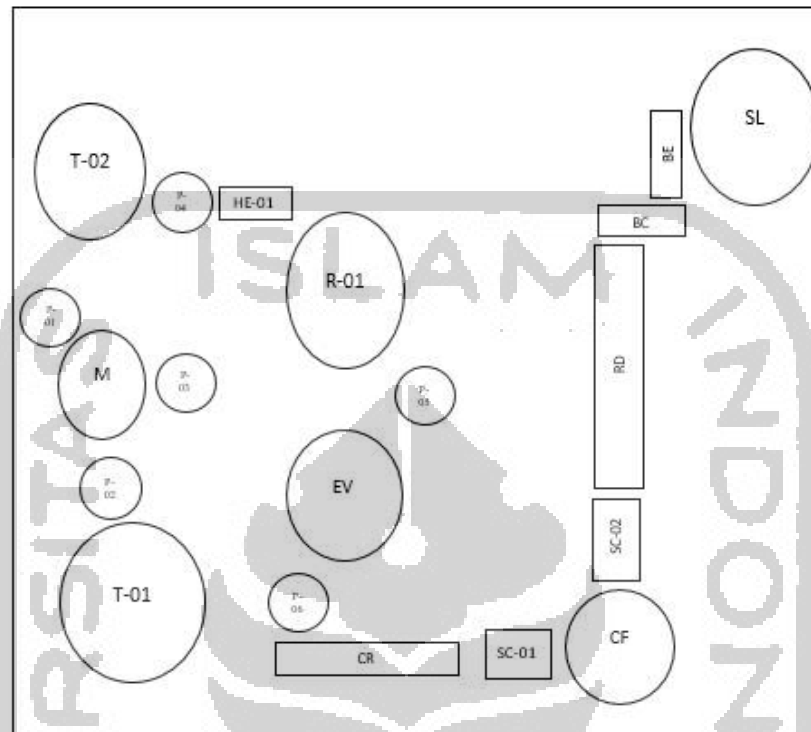
Keterangan Gambar:

- | | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| 1. Kantor | 7. Laboratorium | 13. Area Parkir |
| 2. Perpustakaan | 8. Area Utilitas | 14. Pos Keamanan |
| 3. Generator | 9. Unit Pembuangan Limbah | 15. Kantin |
| 4. Area Pemadam Kebakaran | 10. Area Proses | 16. Taman |
| 5. Bengkel | 11. Ruang Kontrol | 17. Mess |
| 6. Gudang Peralatan | 12. Musholla | 18. Area Perluasan |
| | 19. Generator | |

Tabel 4 1 Area Pabrik

Lokasi	Luas, m ²
	m ²
Area Proses	4000
Area Utilitas	2200
Gudang Peralatan	200
Bengkel	200
Area Parkir	1000
Kantor	600
Musholla	300
Kantin	200
Mess Area	600
Area Pemadam Kebakaran	200
Laboratorium	300
Poliklinik	100
Perpustakaan	100
Taman	200
Area Perluasan	4000
Jalan	3100
pos keamanan	50
Luas Tanah	17350
Luas Bangunan	10050

4.2 Tata Letak Alat/mesin Proses



Gambar 4 3 Tata letak alat proses

Keterangan:

T- 01	: Tangki H_2SO_4	R	: Reaktor
SC	: <i>Screw Conveyor</i>	BC	: <i>Belt Conveyor</i>
T- 02	: Tangki <i>Pickling Liquor</i>	EV	: <i>Evaporator</i>
CF	: <i>Centrifuge</i>	BE	: <i>Bucket Elevator</i>
M	: <i>Mixer</i>	CR	: <i>Crystalizer</i>
RD	: <i>Rotary Dryer</i>	SL	: Silo Produk $FeSO_{4.7}H_2O$

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

1. Aliran bahan baku dan produk

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

2. Aliran udara

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

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 agar apabila terjadi gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki. Selain itu keamanan pekerja selama menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

5. Pertimbangan ekonomi

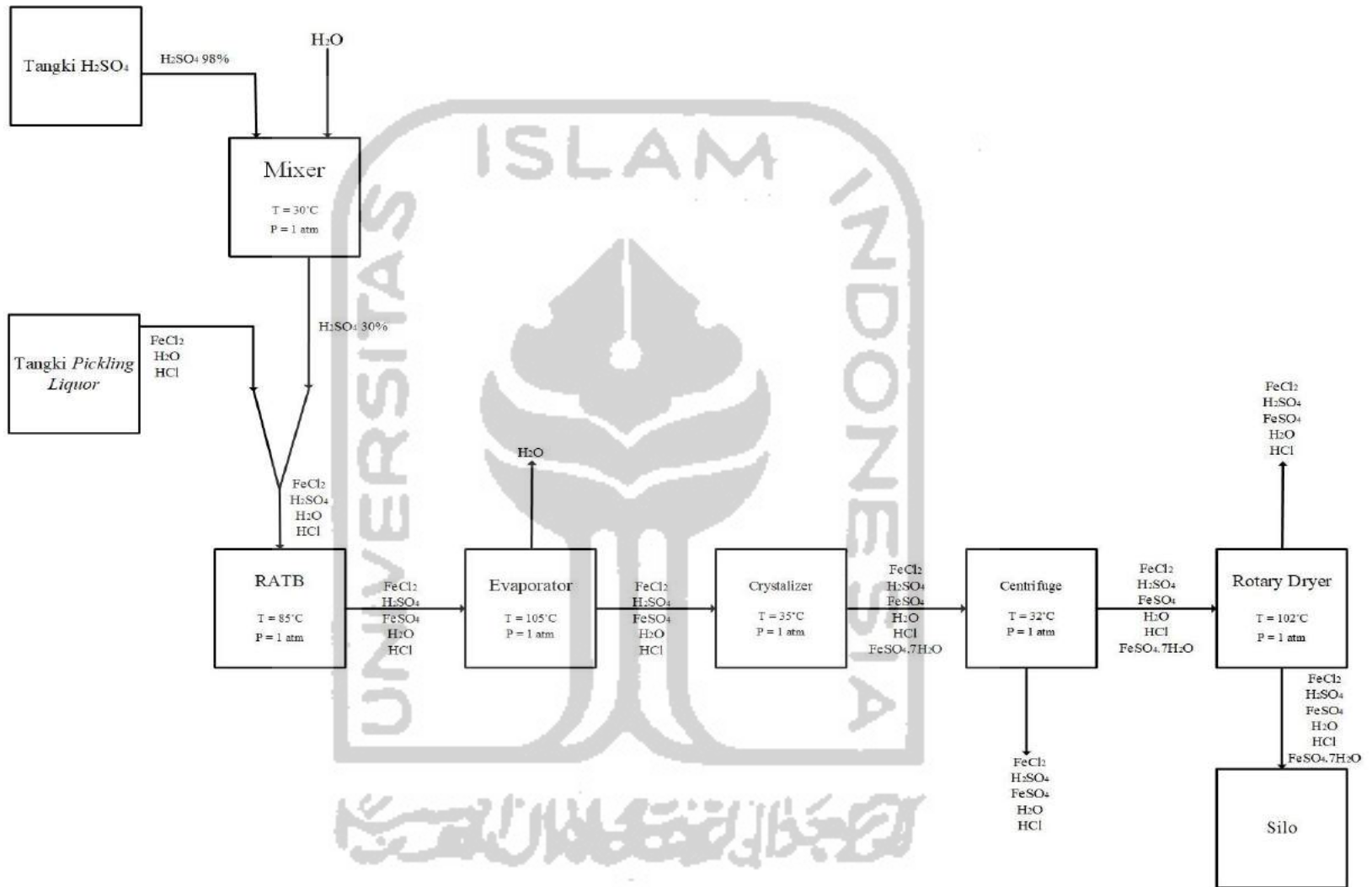
Dalam menempatkan alat-alat proses pada pabrik diusahakan agar dapat menekan biaya operasi dan menjamin kelancaran serta keamanan produksi pabrik sehingga dapat menguntungkan dari segi ekonomi.

6. Jarak antar alat proses

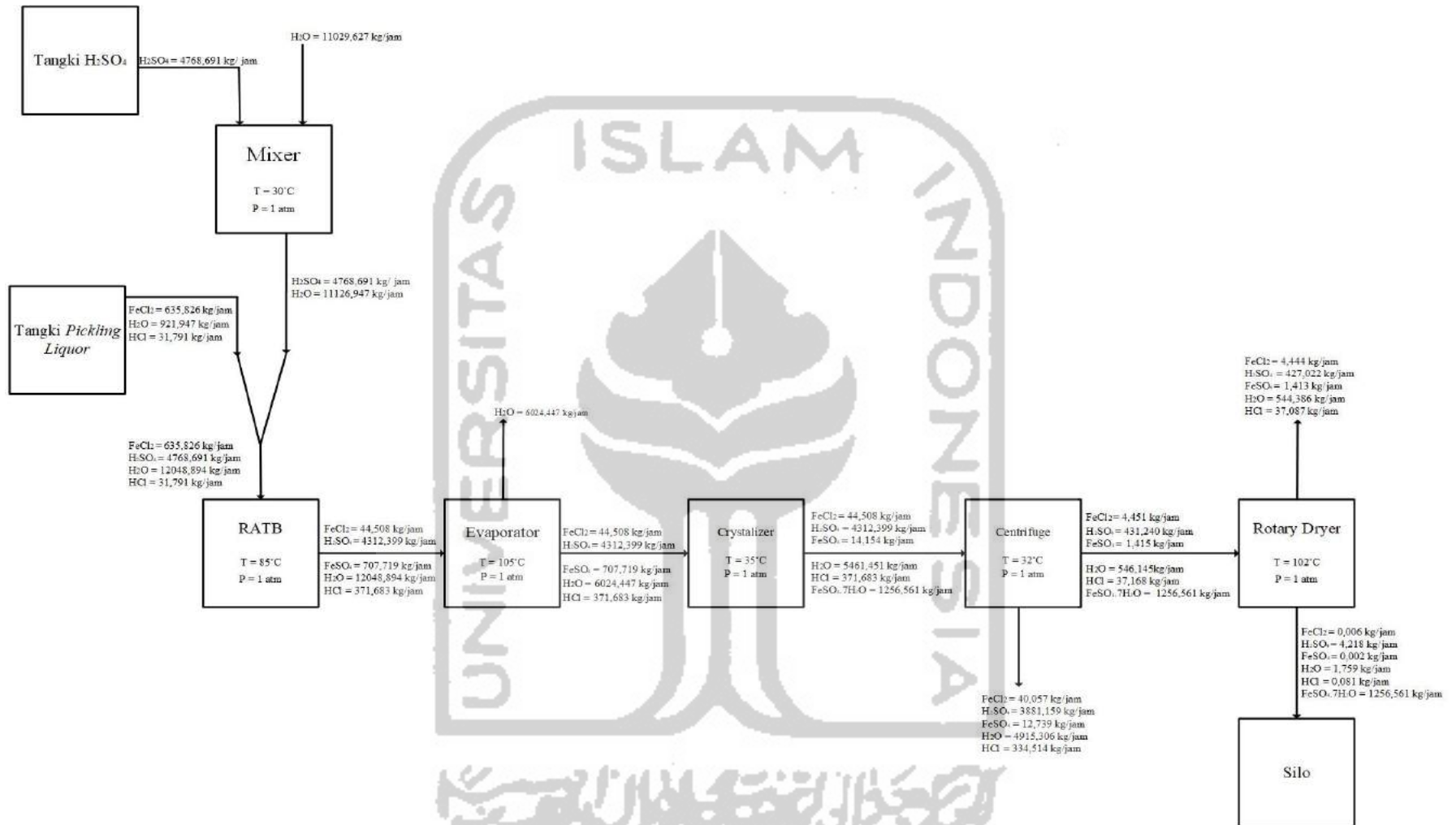
Untuk alat proses yang mempunyai suhu dan tekanan operasi tinggi, sebaiknya dipisahkan dari alat proses lainnya, sehingga apabila terjadi ledakan atau kebakaran pada alat tersebut, tidak membahayakan alat-alat proses lainnya.

Tata letak proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga :

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



Gambar 4 4 Diagram Kualitatif



Gambar 4.5 Diagram Kuantitatif

4.3 Aliran Proses dan Material

4.3.1 Neraca Massa

4.3.1.1 Neraca Massa Total

Tabel 4 2 Neraca Massa Total

Komponen	Nomor Arus (kg/jam)					
	1	2	3	4	5	6
FeCl ₂				635,826	635,826	44,508
H ₂ SO ₄	4768,691		4768,691		4768,691	4312,399
FeSO ₄						707,719
H ₂ O	97,320	11029,627	11126,947	921,947	12048,894	12048,894
HCl				31,791	31,791	371,683
FeSO ₄ .7H ₂ O						
Total	4866,012	11029,627	15895,638	1589,564	17485,202	17485,202

Tabel 4 2 Lanjutan Neraca Massa Total

Komponen	Nomor Arus (kg/jam)						
	7	8	9	10	11	12	13
FeCl ₂		44,508	44,508	40,057	4,451	4,444	0,006
H ₂ SO ₄		4312,399	4312,399	3881,159	431,240	427,022	4,218
FeSO ₄		707,719	14,154	12,739	1,415	1,413	0,002
H ₂ O	6024,447	6024,447	5461,451	4915,306	546,145	544,386	1,759
HCl		371,683	371,683	334,514	37,168	37,087	0,081
FeSO ₄ .7H ₂ O			1256,561		1256,561		1256,561
Total	6024,447	11460,755	11460,755	9183,775	2276,980	1014,354	1262,626

4.3.1.2 Neraca Massa tiap Alat/Mesin

1. Neraca Massa di *Mixer*Tabel 4 3 Neraca Massa di *Mixer*

komponen	Input (kg/jam)		Output (kg/jam)
	Arus 1	Arus 2	Arus 3
H ₂ SO ₄	4769,691		4768,691
H ₂ O	97,320	11030,627	11126,947
Total	15895,638		15895,638

2. Neraca Massa di Reaktor

Tabel 4 4 Neraca Massa di Reaktor

komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)
	(Arus 3 + Arus 4) Arus 5	Arus 6
FeCl ₂	635,826	44,508
H ₂ SO ₄	4768,691	4312,399
FeSO ₄		707,719
H ₂ O	12048,9	12048,894
HCl	31,791	371,683
Total	17485,202	17485,202

3. Neraca Massa di Evaporator

Tabel 4 5 Neraca Massa di Evaporator

Komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	Arus 6	Arus 7	Arus 8
FeCl ₂	44,508		44,508
H ₂ SO ₄	4312,399		4312,399
FeSO ₄	707,719		707,719
H ₂ O	12048,894	6024,447	6024,447
HCl	371,683		371,683
Subtotal	17485,202	6024,447	11460,755
Total	17485,202	17485,202	

4. Neraca Massa di *Crystalizer*Tabel 4 6 Neraca Massa di *Crystalizer*

komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)
	Arus 8	Arus 9
FeCl ₂	44,508	44,508
H ₂ SO ₄	4312,399	4312,399
FeSO ₄	707,719	14,154
H ₂ O	6024,447	5461,451
HCl	371,683	371,683
FeSO ₄ .7H ₂ O		1256,561
Total	11460,755	11460,755

5. Neraca Massa di *Centrifuge*Tabel 4 7 Neraca Massa di *Centrifuge*

komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	Arus 9	Arus 10	Arus 11
FeCl ₂	44,508	40,057	4,451
H ₂ SO ₄	4312,399	3881,159	431,240
FeSO ₄	14,154	12,739	1,415
H ₂ O	5461,451	4915,306	546,145
HCl	371,683	334,514	37,168
FeSO ₄ .7H ₂ O	1256,561		1256,561
Subtotal	11460,755	9183,775	2276,980
Total	11460,755	11460,755	

6. Neraca Massa di *Rotary Dryer*Tabel 4 8 Neraca Massa di *Rotary Dryer*

komponen	Input (kg/jam)	Output (kg/jam)	
	Arus 11	Arus 12	Arus 13
FeCl ₂	4,451	4,444	0,006
H ₂ SO ₄	431,240	427,022	4,218
FeSO ₄	1,415	1,411	0,005
H ₂ O	546,145	544,386	1,759
HCl	37,168	37,087	0,081

Tabel 4 8 Lanjutan Neraca Massa di *Rotary Dryer*

FeSO ₄ .7H ₂ O	1256,561		1256,561
Subtotal	2276,980	1014,351	1262,629
Total	2276,980	2276,980	

4.3.2 Neraca Panas

1. Neraca Panas di *Mixer*

Tabel 4 9 Neraca Panas di *Mixer*

Komponen	Q _{input} (kJ/jam)	Q _{output} (kJ/jam)
H ₂ O	230921,204	230921,204
H ₂ SO ₄	27861,475	34839,544
Sub total	258782,680	265760,749
Beban Pemanas	6978,069	
Total	265760,750	265760,750

2. Neraca Panas di Reaktor

Tabel 4 10 Neraca Panas di Reaktor

Keterangan	Q _{input} (kJ/jam)	Q _{output} (kJ/jam)
Input	156257,378	
Output		14886,079
Reaksi	457027,299	
Pendingin		598398,598
Total	613284,678	613284,678

3. Neraca Panas di Evaporator

Tabel 4 11 Neraca Panas di Evaporator

Komponen	Q _{input} (kj/jam)		Q _{output} (kj/jam)		
	Arus 5		Arus 7	Arus 6	
FeCl ₂	13888,706		17228,651		
H ₂ SO ₄	1591012,488		2001056,601		
FeSO ₄	428,570		428,570		
H ₂ O	1359488,246		851157,910		
HCl	-181402,090		-253542,107		
Q steam		18043040,899		17307974,201	
Q loss					902151,995
Total	20826455,821		20826455,821		

4. Neraca Panas di *Crystalizer*Tabel 4 12 Neraca Panas di *Crystalizer*

Komponen	Q _{input} (kkal/jam)		Q _{output} (kkal/jam)	
	Arus 7		Arus 8	
FeCl ₂	4380,476		398,050	
H ₂ SO ₄	511223,053		43272,116	
FeSO ₄	428,579		8,571	

Tabel 4.11 Lanjutan Neraca Panas di *Crystalizer*

H ₂ O	2015206,676		160303,809	
HCl	-67125,786		-3189,324	
FeSO ₄ .7H ₂ O			1815,522	
Qkristalisasi		6451,738		
Qserap				2267955,991
TOTAL	2470564,737		2470564,737	

5. Neraca Panas di *Centrifuge*Tabel 4 13 Neraca Panas di *Centrifuge*

Komponen	Q _{input} (kJ/jam)	Q _{output} (kJ/jam)
H ₂ O	228528,220	228528,220
H ₂ SO ₄	49232,871	61914,886
FeCl ₂	570,757	567,742
FeSO ₄	8,571	8,571
HCl	2799,155	-4694,990
FeSO ₄ .7H ₂ O	1815,522	1815,522
Sub Total	282955,098	288139,951
Beban Pemanas	5184,852	
Total	288139,951	288139,951

6. Neraca Panas di *Rotary Dryer*

Tabel 4 14 Neraca Panas di *Rotary Dryer*

Nomor Arus	Q_{input} (kJ/jam)	Q_{output} (kJ/jam)
Arus 11	1099460,489	
Arus 14	6249385,864	1287001,262
Arus 12		1007310,456
Arus 13		5054534,636
Total	7348846,354	7348846,354

4.4 Perawatan (*Maintenance*)

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

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

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

1. *Over Head* 1 x 1 tahun

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

2. *Repairing*

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

Faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance* :

a. Umur alat

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

b. Bahan baku

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

c. Tenaga manusia

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

4.5 Utilitas

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

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

1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (*Water Treatment System*)
2. Unit Pembangkit Steam (*Steam Generation System*)
3. Unit Pembangkit Listrik (*Power Plant System*)
4. Unit Penyedia Udara Instrumen (*Instrument Air System*)
5. Unit Penyediaan Bahan Bakar

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

4.5.1.1 Unit Penyediaan Air

Untuk memenuhi kebutuhan air suatu pabrik umumnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumbernya. Dalam perancangan pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate* ini, sumber air yang digunakan berasal dari air Sungai Bengawan Solo. Adapun penggunaan air sungai sebagai sumber air dengan pertimbangan sebagai berikut :

- Air Sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi, sehingga kendala kekurangan air dapat dihindari

- Pengolahan air sungai relatif lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan relatif murah dibandingkan dengan proses pengolahan air laut yang lebih rumit dan biaya pengolahannya umumnya lebih besar.

Secara keseluruhan, kebutuhan air pada pabrik ini digunakan untuk keperluan:

1. Air pendingin

Air pendingin diproduksi oleh menara pendingin (*cooling tower*). Unit air pendingin ini mengolah air dengan proses pendinginan, untuk dapat digunakan sebagai air dalam proses pendinginan pada alat pertukaran panas (*heat exchanger*) dari alat yang membutuhkan pendinginan.

Air pendingin yang keluar dari media-media perpindahan panas di area proses akan disirkulasikan dan didinginkan kembali seluruhnya di dalam *cooling tower*. Penguapan dan kebocoran air akan terjadi di dalam *cooling tower* ini. Oleh karena itu, untuk menjaga jumlah air pendingin harus ditambah air *make up* yang jumlahnya sesuai dengan jumlah air yang hilang.

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

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

2. Air untuk Proses

Air proses digunakan untuk keperluan air pada proses produksi. Syarat-syarat air proses yaitu harus cukup murni, bebas dari pengotor, dan bebas dari mineral. Jika masih terdapat mineral pada air untuk proses produksi, maka hal tersebut dapat merusak alat karena dapat menyebabkan terbentuknya kerak pada alat-alat produksi.

3. Air untuk *Steam*

Air untuk *steam* digunakan untuk membangkitkan *steam* yang akan dipergunakan pada proses. *Steam* akan dibangkitkan pada *boiler* terlebih dahulu sebelum dialirkan pada alat-alat yang membutuhkan pemanas untuk menaikkan suhu bahan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada pengolahan air umpan *boiler* yaitu:

- Zat yang dapat menyebabkan korosi

Korosi yang terjadi pada *boiler* disebabkan karena adanya kandungan gas-gas terlarut seperti O_2 , CO_2 pada air umpan *boiler*.

- Zat yang dapat menyebabkan kerak

Kerak yang terbentuk pada alat disebabkan karena adanya kesadahan pada air umpan *boiler* dan suhu yang tinggi. Kesadahan disini biasanya berupa garam karbonat dan silika.

4. Air Sanitasi

Air sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan sanitasi. Air ini antara lain untuk keperluan perumahan, perkantoran, laboratorium, dan 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 bahan beracun
- Tidak mengandung bakteri terutama panthogen yang dapat merubah

fisik air

4.5.1.2 Unit Pengolahan Air

Berikut merupakan tahap-tahap pengolahan air:

1. Saringan Kasar (*Screening*)

Air yang diperoleh dari sumber air yang ada disekitar pabrik adalah terlebih dahulu, agar memenuhi persyaratan penggunaan. Pada *screening* air akan disaring dengan tujuan untuk memisahkan partikel-partikel padatan yang terbawa. Air setelah penyaringan tersebut akan dialirkan menuju *clarifier*

2. *Clarifier*

Proses pengolahan air yang terjadi pada *clarifier* adalah proses flokulasi yaitu proses penyatuan flok-flok dari partikel sehingga terbentuk flok yang lebih

berat dan dapat di *blowdown* dalam waktu yang telah ditentukan, dan menghasilkan air yang lebih bersih lagi.

3. *Sand Filter*

Setelah dari *clarifier*, air bersih lalu diumpangkan kedalam *sand filter* untuk menyaring lagi partikel-partikel yang lolos bersama air dari *clarifier*. Setelah dari bagian *sand filter*, air tersebut lalu dialirkan menuju bak penampung sementara untuk menampung air bersih sebelum akan diumpangkan ke bagian pengolahan air untuk sanitasi dan pengolahan air pada demineralisasi.

4. Tangki Klorinasi

Tangki klorinasi ditempatkan pada pengolahan air untuk sanitasi atau untuk keperluan karyawan sehari-hari. Tangka klorinasi ini berfungsi untuk tempat diinjeksikannya klorin untuk menghilangkan bakteri dan kuman yang terkandung dalam air bersih dari bak penampung sementara. Klorin juga berfungsi sebagai oksidator karena klorin dapat menghilangkan rasa dan bau pada air yang mengandung rasa atau bau tertentu. Setelah diinjeksikan dengan klorin, air tersebut sudah dapat digunakan untuk kebutuhan sanitasi seperti kebutuhan kantor, rumah tangga dan kebutuhan sekitar pabrik.

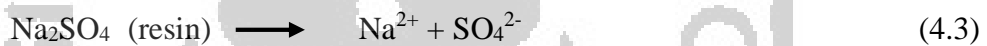
5. Demineralisasi

Untuk air proses, air pendingin, dan air umpan boiler harus di *treatment* terlebih dahulu untuk menghilangkan kandungan mineralnya atau disebut dengan demineralisasi. Berikut adalah tahapapn proses pengolahan air pada demineralisasi:

a. *Kation Exchanger*

Dalam *kation exchanger* kandungan ion-ion seperti kalsium, magnesium, natrium, dan lain diganti dengan ion H⁺ sehingga air yang dihasilkan berupa air yang mengandung ion H⁺ dan anion.

Reaksi yang terjadi:



Pada jangka waktu tertentu, *kation exchanger* tersebut lama kelamaan akan jenuh sehingga diperlukannya regenerasi. Kation tersebut akan di regenerasikan dengan asam sulfat (H₂SO₄).

Reaksi yang terjadi:



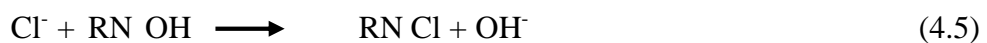
b. *Anion Exchanger*

Alat ini berfungsi untuk mengikat ion negatif yang terkandung dalam air.

Ion-ion negatif tersebut akan diikat dengan resin yang mempunyai sifat basa.

Ion-ion yang akan diikat seperti SO₄²⁻, SO₃²⁻, dan Cl⁻.

Reaksi yang terjadi:



Pada jangka waktu tertentu, *anion exchanger* tersebut lama kelamaan akan jenuh sehingga diperlukannya regenerasi. Anion tersebut akan di regenerasikan dengan natrium hidroksida (NaOH).

Reaksi yang terjadi:



6. Deaerasi

Air dari proses demineralisasi, yaitu air yang telah dihilangkan dalam kandungan mineralnya di bagian *kation exchanger* dan *anon exchanger* lalu diumpankan ke dalam tangka penampung umpan *boiler*. Setelah itu, air diumpankan terlebih dahulu ke *deaerator* untuk menghilangkan kandungan oksigen terlarut dalam air. Air tersebut dialirkan menggunakan pompa ke dalam *deaerator* lalu diinjeksikan dengan hidrazin (N_2H_4), hidrazin berfungsi untuk mengikat oksigen terlarut di dalam air sehingga dapat mencegah terbentuknya kerak pada alat.

Reaksi yang terjadi:



Air yang keluar dari *deaerator* ini selanjutnya dialirkan langsung menggunakan pompa menuju *boiler* sebagai air umpan *boiler* atau yang dikenal sebagai *boiler feed water*.

7. Cooling Tower

Cooling tower berguna untuk mengolah air dari proses untuk didinginkan kembali. Prosesnya yaitu kondensat dari proses dengan suhu 50°C dialirkan di bagian atas *cooling tower* melalui distributor. Air akan menguap sehingga sisa kondensatnya akan tercurah ke bawah melalui saluran lubang atau *awirl* bersamaan dengan proses panas laten sehingga air akan ikut menguap ke atmosfer.

4.5.1.3 Kebutuhan Air

1. Air Pendingin

Tabel 4 15 Kebutuhan Air Pendingin

Nama Alat	Jumlah air pendingin, kg/jam
C-01	188996,333
Total	188996,3326

Perancangan dibuat *overdesign* sebesar 20%, sehingga kebutuhan air *steam* menjadi 226795,599 kg/jam. *Make up* air : 1285, 175 kg/jam

2. Air Proses

Tabel 4 16 Kebutuhan Air Proses

Nama Alat	Jumlah, kg/jam
Mixer M-01	6939,755
Total	6938,775

Perancangan dibuat *overdesign* sebesar 20%, sehingga kebutuhan air *steam* menjadi 8326,531 kg/jam

3. Air Steam

Tabel 4 17 Kebutuhan Air Steam

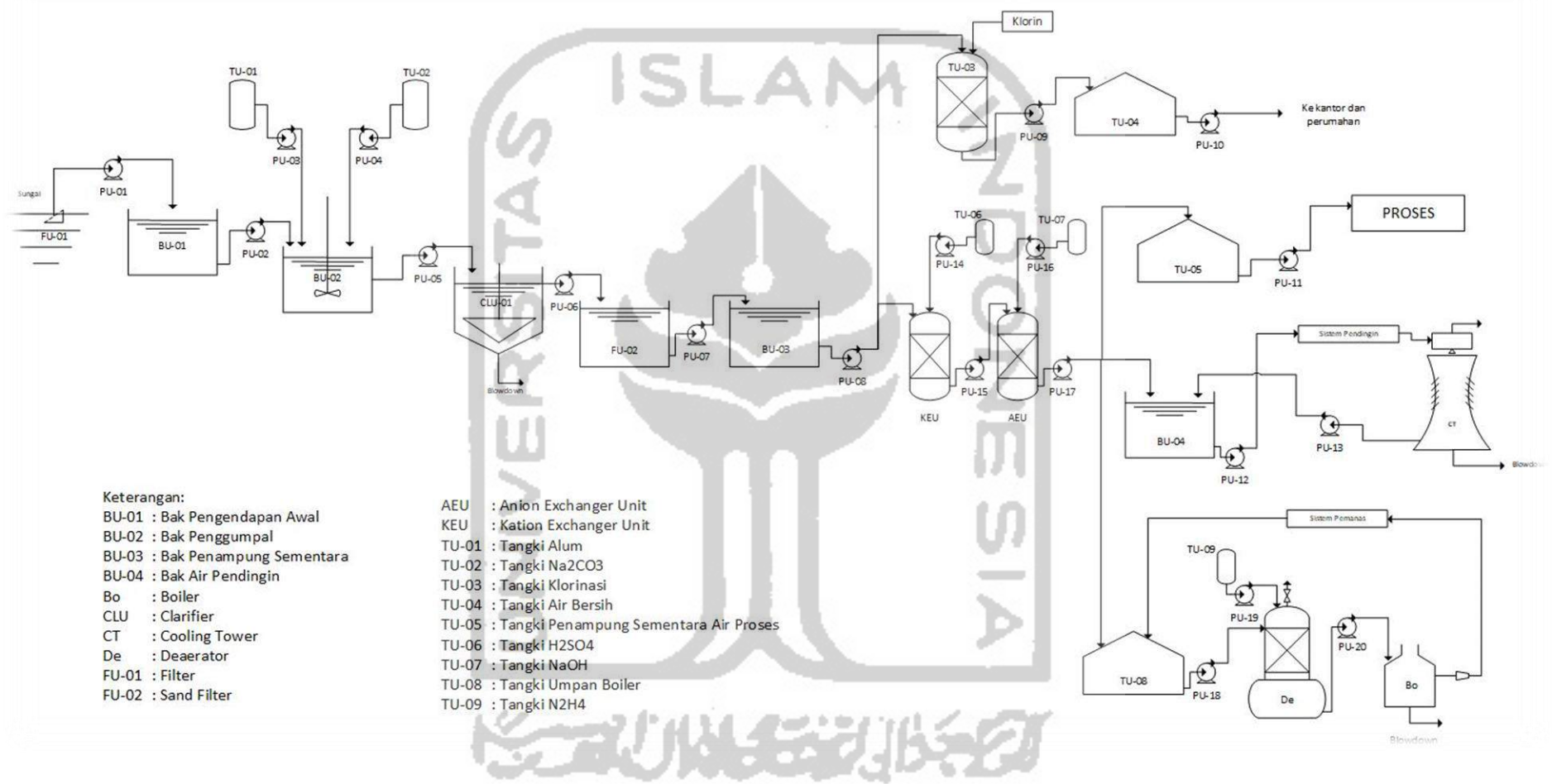
Nama Alat	Jumlah, kg/jam
HE-01	114,155
EV-02	7114,127
HE-03	2416,903
Total	9645,186

Perancangan dibuat *overdesign* sebesar 20%, sehingga kebutuhan air *steam* menjadi 11574,224 kg/jam. *Make up steam* adalah 2314,845 kg/jam

4. Air Sanitasi

Kebutuhan air sanitasi terdiri untuk kebutuhan air pada bengkel, poliklinik, laboratorium, pemadam kebakaran, kebun, musholla, kantin, kantor, mess dan lain-lain. Maka perkiraan kebutuhan total air sanitasi yang diperlukan adalah 38083,3334 kg/jam

Gambar 4. 5 dibawah ini menunjukkan diagram alir pada utilitas Pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate*



Gambar 4 6 Diagram Alir Utilitas Pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate*

4.5.2 Unit Pembangkit *Steam*

Pada perancangan Pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate* dibutuhkan alat untuk menunjang kebutuhan *steam* di pabrik. Unit pembangkit *steam* ini bertujuan untuk menunjang kebutuhan *steam* tersebut yaitu dengan disediakannya *boiler* atau ketel uap dengan spesifikasi sebagai berikut:

Kapasitas : 9645,185 kg/jam

Jenis : *Fire Tube Boiler*

Jumlah : 1 buah

Boiler atau ketel uap ini dilengkapi dengan satu buah unit *economizer safety valve* yang berfungsi sebagai alat penukar panas yang memanfaatkan panas dari gas hasil pembakaran yang keluar dari *boiler*. Didalam alat ini, air dinaikkan temperaturnya hingga menjadi 148°C lalu diumpankan kedalam *boiler*.

Di dalam *boiler*, api-api yang keluar dari alat pembakaran digunakan untuk memanaskan lorong api dan pipa-pipa api. Gas sisa pembakaran tersebut kemudian masuk kedalam *economizer* sebelum dibuang melalui cerobong asap sehingga air didalam *boiler* menyerap panas dari dinding dan pipa yang menyebabkan air menjadi mendidih. Uap air yang terkumpul kemudian dialirkan ke *steam header* untuk didistribusikan ke bagian proses produksi.

4.5.3 Unit Pembangkit Listrik

Kebutuhan listrik pada Perancangan Pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate* dari *Pickling Liquor* dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 10.000 ton/tahun ini dipenuhi oleh dua sumber, yaitu dari PLN dan *Generator*. *Generator* tersebut juga dapat digunakan sebagai tenaga cadangan apabila suatu waktu PLN mengalami gangguan. *Generator* yang digunakan adalah *generator* dengan tipe AC *Generator*.

Kebutuhan listrik pada pabrik adalah sebagai berikut:

- | | |
|---|-------------|
| 1. Listrik untuk kebutuhan proses produksi | : 9,887 kW |
| 2. Listrik untuk kebutuhan utilitas pabrik | : 75,813 kW |
| 3. Listrik untuk kebutuhan penerangan dan AC pabrik | : 170 kW |
| 4. Listrik untuk kebutuhan laboratorium dan bengkel | : 50 kW |
| 3. Listrik untuk kebutuhan instrumentasi pabrik | : 20 kW |
| Total kebutuhan listrik pada Pabrik <i>Ferrous Sulphate Heptahydrate</i> : 325,699 kW | |

4.5.4 Unit Penyedia Udara Tekan

Unit penyedia udara tekan ini berfungsi untuk menyediakan udara tekan pada alat-alat instrumentasi dan alat kontrol pada pabrik. Udara tekan biasanya digunakan sebagai penggerak alat-alat kontrol yang bekerja secara pneumatic. Tekanan pada udara tekan biasanya berkisar antara 5,5 bar sampai 7,2 bar dan kami ambil tekanan

pada udara tekan yaitu sebesar 6 bar. Total kebutuhan udara tekan pada pabrik yaitu sebesar 12,233 m³/jam

4.5.5 Unit Penyedia Bahan Bakar

Unit penyedia bahan bakar berfungsi untuk menyediakan bahan bakar yang akan digunakan untuk menggerakkan *bolier* dan *generator* pada pabrik. Bahan bakar yang digunakan untuk menggerakkan *bolier* adalah *fuel oil* sedangkan *generator* adalah solar. *Fuel oil* yang dibutuhkan untuk menggerakkan *boiler* sebanyak 843,503 kg/jam, sedangkan solar yang dibutuhkan untuk menggerakkan *generator* sebanyak 49,163 kg/jam.

4.6 Organisasi Perusahaan

4.6.1 Bentuk Perusahaan

Pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate* dari *Pickling Liquor* dan asam sulfat dengan kapasitas 10.000 ton/tahun yang akan didirikan direnakan mempunyai bentuk perusahaan berupa Perseroan Terbatas (PT). Perseroan terbatas merupakan bentuk perusahaan yang mendapatkan modalnya dari penjualan saham dimana tiap sekutu turut mengambil bagian sebanyak satu saham atau lebih. Saham adalah surat berharga yang dikeluarkan oleh perusahaan atau PT tersebut dan orang yang memiliki saham berarti telah menyetorkan modal ke perusahaan, yang berarti pula ikut

memiliki perusahaan. Dalam perseroan terbatas pemegang saham hanya bertanggung jawab menyetor penuh jumlah yang disebutkan dalam tiap-tiap saham.

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

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

4.6.2 Struktur Organisasi

Organisasi merupakan suatu wadah atau alat dimana orang-orang yang mempunyai satu visi melakukan kegiatan untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Struktur organisasi adalah gambaran secara sistematis terhadap tugas dan tanggung jawab serta hubungan antara bagian-bagian dalam perusahaan. Struktur

organisasi dari suatu perusahaan dapat bermacam-macam sesuai dengan bentuk dan kebutuhan dari masing-masing perusahaan. Jenjang kepemimpinan dalam perusahaan ini adalah sebagai berikut :

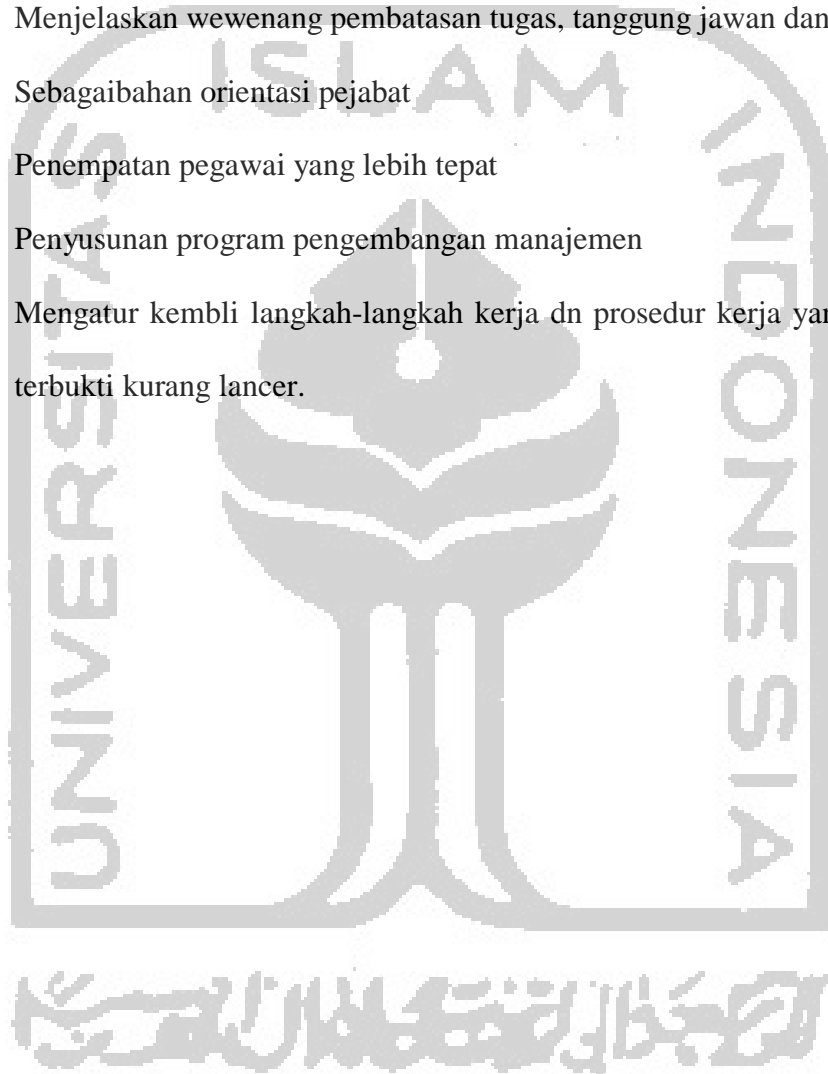
- a. Pemegang saham
- b. Dewan komisaris
- c. Direktur utama
- d. Direktur
- e. Kepala bagian
- f. Kepala seksi
- g. Karyawan dan operator

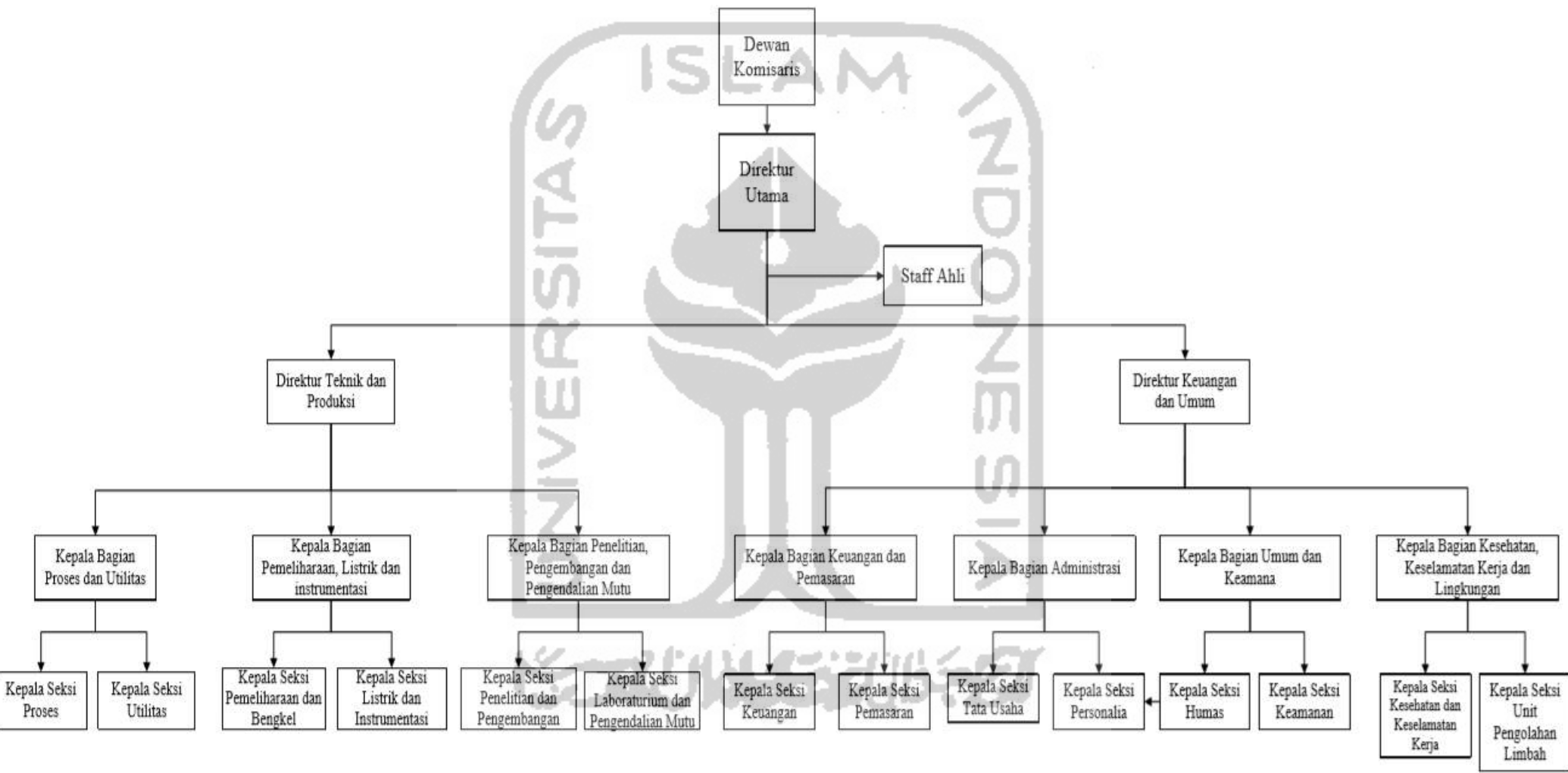
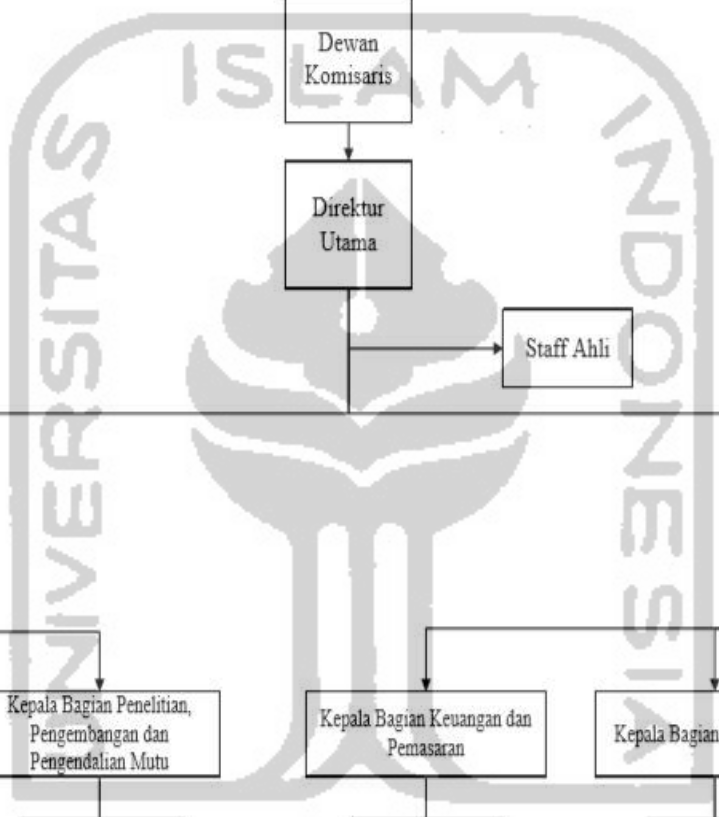
Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh seorang Dewan Komisaris, sedangkan tugas menjalankan perusahaan dilakukan oleh seorang Direktur yang dibantu oleh Manajer Operasional serta Manajer Keuangan dan Umum. Dimana Manajer Operasional membawahi bidang produksi, utilitas, pemeliharaan serta pengembangan dan pengendalian mutu. Sedangkan Manajer Keuangan dan umum membawahi bidang pemasaran, administrasi, bagian umum dan keamanan serta bagian kesehatan, keselamatan kerja dan lingkungan. Masing-masing kepala bagian akan membawahi beberapa seksi (Supervisor) dan masing-masing akan membawahi dan mengawasi beberapa karyawan atau staf perusahaan pada masing-masing bidangnya. Karyawan perusahaan akan dibagi dalam beberapa kelompok regu yang dipimpin oleh masing-

masing kepala regu, dimana kepala regu akan bertanggung jawab kepada pengawas pada masing-masing seksi.

Manfaat adanya struktur organisasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menjelaskan wewenang pembatasan tugas, tanggung jawan dan wewenang
2. Sebagaimana orientasi pejabat
3. Penempatan pegawai yang lebih tepat
4. Penyusunan program pengembangan manajemen
5. Mengatur kembali langkah-langkah kerja dn prosedur kerja yang berlaku bila terbukti kurang lancer.





Gambar 4.6 Struktur Organisasi

4.6.3 Tugas dan Wewenang

4.6.3.1 Pemegang Saham

Pemegang saham (pemilik perusahaan) adalah beberapa orang yang mengumpulkan modal untuk kepentingan pendirian dan berjalannya operasi perusahaan tersebut. Kekuasaan tertinggi pada perusahaan yang mempunyai bentuk perseroan terbatas adalah rapat umum pemegang saham. Pada rapat umum tersebut para pemegang saham :

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

4.6.3.2 Dewan Komisaris

Dewan komisari merupakan pelaksana dari pra pemilik saham, sehingga dewan komisaris akan bertanggung jawab terhadap pemilik saham.

Tugas-tugas Dewan Komisaris meliputi :

1. Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijaksanaan umum, target laba perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarahan pemasaran.
2. Mengawasi tugas-tugas direktur utama
3. Membantu direktur utama dalam hal-hal penting

4.6.3.3 Direktur Utama

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya dalam hal maju mundurnya perusahaan. Direktur utama bertanggung jawab pada Dewan Komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang telah diambil sebagai pimpinan perusahaan. Direktur Utama membawahi Direktur Produksi dan Teknik, serta Direktur Keuangan dan Umum.

Direktur utama membawahi :

a. Direktur Teknik dan Produksi

Tugas Direktur Teknik dan Produksi adalah memimpin pelaksanaan kegiatan pabrik yang berhubungan dengan bidang produksi dan operasi, teknik, pengembangan, pemeliharaan, perlatan, pengadaan, dan laboratorium.

b. Direktur Keuangan dan Umum

Tugas Direktur Keuangan dan Umum adalah bertanggung jawab terhadap masalah-masalah yang berhubungan dengan administrasi, personalia, keuangan, pemasaran, humas, keamanan, dan keselamatan kerja.

4.6.3.4 Staff Ahli

Staff ahli terdiri dari tenaga ahli yang bertugas membantu direksi dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi.

Sta ahli bertanggung jawab kepada Direktur Utama Sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing.

Tugas dan wewenang :

1. Memberikan masehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan.
2. Memperbaiki proses dari pabrik atau perencanaan alat dan pengembangan produksi.
3. Mempertinggi efisiensi kerja.

4.6.3.5 Kepala Bagian

Secara umum tugas Kepala Bagian adalah mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan dalam lingkungan bagianya sesuai dengan garis-garis yang diberikan oleh pimpinan perusahaan. Kepala bagian dapat juga bertindak sebagai staff direktur. Kepala bagian ini bertanggung jawab kepada direktur masing-masing. Kepala bagian terdiri dari :

1. Kepala bagian Proses dan Utilitas

Tugas : Mengkoordinasikan kegiatan pabrik dalam bidang proses dan penyediaan bahan baku dan utilitas.

2. Kepala Bagian Pemeliharaan, Listrik, dan Instrumentasi

Tugas : Bertanggung jawab terhadap kegiatan pemeliharaan dan fasilitas penunjang kegiatan produksi

3. Kepala Bagian Penelitian, Pengembangan dan Pengembalian Mutu

Tugas : mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan penelitian, pengembangan perusahaan, dan pengawasan mutu.

4. Kepala Bagian Keuangan dan Pemasaran

Tugas: mengkoordinasikan kegiatan pemasaran, pengadaan barang, serta pembukuan keuangan.

5. Kepala Bagian Administrasi

Tugas: Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan tata usaha, personalia dan rumah tangga perusahaan.

6. Kepala Bagian Humas dan Keamanan

Tugas: bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan antara perusahaan dan masyarakat serta menjaga keamanan perusahaan.

7. Kepala Bagian Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan

Tugas: Bertanggung jawab terhadap keamanan pabrik dan kesehatan dan keselamatan kerja karyawan.

4.6.3.6 Kepala Seksi

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

1. Kepala Seksi Proses

Tugas: Memimpin langsung serta memantau kelancaran.

2. Kepala Seksi Bahan Baku dan Produk

Tugas: Bertanggung jawab terhadap penyediaan bahan baku dan menjaga kemurnian bahan baku, serta mengontrol produk yang dihasilkan

3. Kepala Seksi Utilitas

Tugas: Bertanggung jawab terhadap penyediaan air, steam, bahan baku, dan udara tekan baik untuk proses maupun instrumentasi.

4. Kepala Seksi Pemeliharaan dan Bengkel

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

5. Kepala Seksi Listrik dan Instrumentasi

Tugas: Bertanggung jawab terhadap penyediaan listrik serta kelancaran alat-alat instrumentasi.

6. Kepala Seksi Bagian Penelitian dan Pengembangan

Tugas: mengkoordinasi kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan peningkatan produksi dan efisiensi proses secara keseluruhan.

7. Kepala Seksi Laboratorium dan Pengendalian Mutu

Tugas: Menyelenggarakan pengendalian mutu untuk bahan baku, bahan pembantu, produk dan limbah.

8. Kepala Seksi Keuangan

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

9. Kepala Seksi Pemasaran

Tugas: mengkoordinasikan kegiatan pemasaran produk dan pengadaan bahan baku pabrik.

10. Kepala Seksi Tata Usaha

Tugas: Bertanggung jawab terhadap kegiatan yang berhubungan dengan rumah tangga perusahaan serta tata usaha kantor.

11. Kepala Seksi Personalia

Tugas: Mengkoordinasikan kegiatan yang berhubungan dengan kepegawaian.

12. Kepala Seksi Humas

Tugas: Menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan relasi perusahaan, pemerintah, dan masyarakat.

13. Kepala Seksi Keamanan

Tugas: Menyelenggarakan kegiatan yang berkaitan dengan mengawasi langsung masalah keamanan perusahaan.

14. Kepala Seksi Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Tugas: Mengurus masalah kesehatan karyawan dan keluarga, serta menangani masalah keselamatan kerja di perusahaan.

15. Kepala Seksi Unit Pengolahan Limbah

Tugas: Bertanggung jawab terhadap limbah pabrik agar sesuai dengan baku mutu limbah.

4.6.4 Ketenagakerjaan

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

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

Hubungan ini dapat terealisasi dengan baik jika adanya komunikasi serta fasilitas-fasilitas yang diberikan perusahaan kepada karyawan. Salah satu contoh nyata adalah sistem pengajian atau pengupahan yang sesuai dengan Upah Minimum Regional (UMR) sehingga kesejahteraan dapat ditingkatkan.

Sistem upah karyawan perusahaan ini berbeda-beda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggung jawab dan keahlian. Menurut statusnya karyawan perusahaan ini dapat dibagi menjadi tiga golongan, yaitu :

1. Karyawan Tetap

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

2. Karyawan Harian

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

3. Karyawan Borongan

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

4.6.5 Jadwal Kerja Karyawan

Pabrik *Ferrous Sulphate Heptahydrate* dari *pickling liquor* dan Asam Sulfat direncanakan beroperasi selama 24 jam sehari secara kontinyu. Jumlah hari kerja selama setahun 330 hari. Hari-hari yang lainnya digunakan untuk perawatan dan perbaikan.

Catatan hari kerja dan libur karyawan:

a. Cuti Tahunan

Karyawan mempunyai hak cuti setahun selama 12 hari setiap tahun. Bila dalam waktu 1 tahun hak cuti tersebut tidak dipergunakan, maka hak tersebut akan hilang untuk tahun itu.

b. Hari Libur Nasional

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

c. Kerja Lembur (*Overtime*)

Kerja lembur dapat dilakukan apabila ada keperluan yang mendadak dan atas persetujuan kepala bagian.

Dalam kerjanya, karyawan dibedakan menjadi dua, yaitu karyawan shift dan non shift.

a. Karyawan Non Shift

Karyawan non shift adalah para karyawan yang tidak mempunyai proses produksi secara langsung. Yang termasuk karyawan harian adalah Direktur, Manajer, Kepala Bagian, serta Staff yang berada di kantor. Karyawan non shift berlaku 6 hari kerja dalam seminggu, libur pada hari minggu dan hari libur nasional. Total jam kerja dalam seminggu adalah 45 jam. Dengan perurutan sebagai berikut:

- Senin – Jumat : pukul 08.00 – 16.00 WIB
- Sabtu : pukul 08.00 – 12.00 WIB
- Waktu istirahat setiap jam kerja : pukul 12.00 – 13.00 WIB
- Waktu istirahat hari Jumat : pukul 12.00 – 13.30 WIB

b. Karyawan Shift

Karyawan Shift adalah karyawan yang langsung menanganin proses produksi atau mengatur bagian-bagian tertentu dari pabrik yang mempunyai hubungan dengan masalah keamanan dan kelancaran produksi. Bagi karyawan shift, 3 hari kerja mendapatkan 1 hari libur dan masuk shift secara bergantian waktunya.

Kelompok kerja shift ini dibagi menjadi 3 shift sehari, masing-masing bekerja selama 8 jam, sehingga harus dibentuk 4 kelompok, dimana setiap hari 3 kelompok bekerja, sedangkan 1 kelompok libur. Aturan jam kerja karyawan shift:

- Shift 1 : pukul 07.00 – 15.00 WIB
- Shift 2 : pukul 15.00 – 23.00 WIB
- Shift 3 : pukul 23.00 – 07.00 WIB

- Shift 4 : Libur

Tabel 4 18 Jadwal Pembagian kerja karyawan shift

Hari & Shift	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pagi	I	I	IV	IV	III	III	II	II	I	I
Siang	II	II	I	I	IV	IV	III	III	II	II
Malam	III	III	II	II	I	I	IV	IV	III	III
Libur	IV	IV	III	III	II	II	I	I	IV	IV

Hari & Shift	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Pagi	IV	IV	III	III	II	II	I	I	IV	IV
Siang	I	I	IV	IV	III	III	II	II	I	I
Malam	II	II	I	I	IV	IV	III	III	II	II
Libur	III	III	II	II	I	I	IV	IV	III	III

UNIVERSITAS ISLAM AL-AZHAR

Tabel 4 19 Lanjutan jadwal pembagian kerja karyawan shift

Hari & Shift	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Pagi	III	III	II	II	I	I	IV	IV	III	III
Siang	IV	IV	III	III	II	II	I	I	IV	IV
Malam	I	I	IV	IV	III	III	II	II	I	I
Libur	II	II	I	I	IV	IV	III	III	II	II

Jam kerja diambil 45 jam per minggu, kelebihan jam kerja akan dihitung lembur.

4.6.6 Perincian Jumlah Karyawan

Jumlah karyawan harus disesuaikan secara tepat sehingga semua pekerjaan yang ada dapat diselesaikan dengan baik dan efisien. Penentuan jumlah karyawan dapat dilakukan dengan melihat jenis proses ataupun jumlah unit proses yang ada. Penentuan karyawan dapat digambarkan sebagai berikut:

4.6.7 Kesejahteraan Karyawan

Pemberian upah yang akan dibayarkan kepada pekerja direncanakan diatur menurut tingkatan pendidikan, status pekerjaan dan tingkat golongan. Upah minimum pekerja tidak kurang dari upah minimum kota yang diberlakukan oleh pemerintah (Upah Minimum Regional) dan pelaksanaannya sesuai ketentuan yang berlaku pada perusahaan. Tingginya golongan yang disandang seorang karyawan menentukan besarnya gaji pokok yang diterima oleh karyawan tersebut. Karyawan akan mendapatkan kenaikan golongan secara berkala menurut masa kerja, jenjang pendidikan dan prestasi karyawan.

4.6.8 Sistem Gaji Pegawai

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

Tabel 4 20 Gaji Karyawan

No	Jabatan	Jumlah	Gaji	
			(/orang/bulan)	(/bulan)
1	Direktur Utama	1	Rp 50.000.000	Rp 50.000.000
2	Direktur Produksi & Teknik	1	Rp 40.000.000	Rp 40.000.000
3	Direktur Keuangan & Umum	1	Rp 40.000.000	Rp 40.000.000
4	Staff Ahli	1	Rp 35.000.000	Rp 35.000.000
5	Ka. Bag. Produksi	1	Rp 30.000.000	Rp 30.000.000
6	Ka. Bag. Teknik	1	Rp 30.000.000	Rp 30.000.000
7	Ka. Bag. Pemasaran	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
8	Ka. Bag. Keuangan & Administrasi	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
9	Ka. Bag. Umum	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
10	Ka. Bag. K3 & Litbang	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
11	Ka. Sek. Proses	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
12	Ka. Sek. Pengendalian	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
13	Ka. Sek. Laboratorium	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
15	Ka. Sek. Utilitas	1	Rp 25.000.000	Rp 25.000.000
16	Ka. Sek. Pembelian	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000

Tabel 4.21 Lanjutan Gaji Karyawan

No	Jabatan	Jumlah	Gaji	
			(/orang/bulan)	(/bulan)
17	Ka. Sek. Pemasaran	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
18	Ka. Sek. Administrasi	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
19	Ka. Sek. Kas	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
20	Ka. Sek. Personalia	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
21	Ka. Sek. Humas	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
22	Ka. Sek. Keamanan	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
23	Ka. Sek. K3	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
24	Ka. Sek. Litbang	1	Rp 20.000.000	Rp 20.000.000
25	Karyawan Proses	6	Rp 10.000.000	Rp 60.000.000
26	Karyawan Pengendalian	3	Rp 10.000.000	Rp 30.000.000
27	Karyawan Laboratorium	4	Rp 9.000.000	Rp 36.000.000
28	Karyawan Pemeliharaan	3	Rp 9.000.000	Rp 27.000.000
30	Karyawan Utilitas	5	Rp 9.000.000	Rp 45.000.000
31	Karyawan Pembelian	2	Rp 8.000.000	Rp 16.000.000
32	Karyawan Pemasaran	2	Rp 8.000.000	Rp 16.000.000
33	Karyawan Administrasi	2	Rp 8.000.000	Rp 16.000.000
34	Karyawan Kas	2	Rp 8.000.000	Rp 16.000.000
35	Karyawan Personalia	2	Rp 8.000.000	Rp 16.000.000

Tabel 4.21 Lanjutan Gaji Karyawan

No	Jabatan	Jumlah	Gaji	
			(/orang/bulan)	(/bulan)
36	Karyawan Humas	2	Rp 8.000.000	Rp 16.000.000
37	Karyawan Keamanan	4	Rp 8.000.000	Rp 32.000.000
38	Karyawan K3	3	Rp 8.000.000	Rp 24.000.000
39	Karyawan Litbang	3	Rp 8.000.000	Rp 24.000.000
40	Operator	68	Rp 5.000.000	Rp 340.000.000
41	Supir	3	Rp 4.000.000	Rp 12.000.000
42	Librarian	1	Rp 4.000.000	Rp 4.000.000
43	<i>Cleaning service</i>	5	Rp 4.000.000	Rp 20.000.000
44	Dokter	2	Rp 10.000.000	Rp 20.000.000
45	Perawat	4	Rp 5.000.000	Rp 20.000.000
Total		150	Rp 781.000.000	Rp 1.420.000.000

4.6.9 Fasilitas Karyawan

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

Adapun fasilitas yang diberikan perusahaan adalah :

a. Poliklinik

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

b. Pakaian kerja

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

c. Makan dan minum

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

d. Koperasi

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

e. Tunjangan Hari Raya (THR)

Tunjangan ini diberikan setiap tahun, yaitu menjelang hari raya Idul Fitri dan besarnya tunjangan tersebut sebesar satu bulan gaji.

f. Jamsostek

Merupakan asuransi pertanggung jawaban jiwa dan asuransi kecelakaan.

g. Masjid dan Kegiatan kerohanian

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

h. Transportasi

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

i. Hak Cuti

1. Cuti Tahunan

Diberikan kepada karyawan selama 12 hari kerja dalam 1 tahun.

2. Cuti Massal

Setiap tahun diberikan cuti massal untuk karyawan bertepatan dengan hari raya Idul Fitri selama 4 hari kerja.

4.7 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*
2. *Pay Out Time*
3. *Discounted Cas Flow*
4. *Break Even Point*
5. *Shut Down Point*

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

1. Penentuan modal industry (*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. Biata pengeluaran umum (*General Expenses*)

3. Pendapatan modal

Untuk mengetahui titik impas, maka perlu dilakukan perkiraan terhadap:

- a. Biaya tetap (*Fixed Cost*)
- b. Biaya variable (*Variable Cost*)
- c. Biaya mengambang (*Regulated Cost*)

4.7.1 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 *Ferrous Sulphate Heotahydrate* beroperasi selama satu tahun produksi yaitu 330 hari, dan tahun evaluasi pada tahun 2024. Di dalam analisa ekonomi harga – harga alat maupun harga – harga lain diperhitungkan pada tahun analisa. Untuk mencari harga pada tahun analisa, maka dicari indeks pada tahun analisa

Harga indeks pada tahun 2024 diperkirakan secara garis besar dengan data indeks dari tahun 1987 sampai 202, dicari dengan persamaan regresi linier.

Tabel 4 21 *Chemical Engineering Plant Cost Index*

No	(Xi)	Indeks (Yi)	No	(Xi)	Indeks (Yi)
1	1987	324	14	2000	394,1
2	1988	343	15	2001	394,3
3	1989	355	16	2002	395,6
4	1990	356	17	2003	402
5	1991	361,3	18	2004	444,2
6	1992	358,2	19	2005	468,2
7	1993	359,2	20	2006	499,6
8	1994	368,1	21	2007	525,4
9	1995	381,1	22	2008	575,4
10	1996	381,7	23	2009	521,9
11	1997	386,5	24	2010	550,8
12	1998	389,5	25	2011	585,7
13	1999	390,6	26	2012	584,6

Tabel 4.22 Lanjutan *Chemical Engineering Plant Cost Index*

No	(Xi)	Indeks (Yi)	No	(Xi)	Indeks (Yi)
27	2013	567,3	33	2019	618,682
28	2014	576,1	34	2020	628,560
29	2015	556,8	35	2021	638,438
30	2016	589,048	36	2022	648,316
31	2017	598,926	37	2023	658,194
32	2018	608,804	38	2024	668,072

Persamaan yang diperoleh adalah : $y = 9,878x - 19.325$

Jadi, indeks pada tahun 2024 = 668,072

Harga – harga alat lainnya diperhitungkan pada tahun evaluasi. Selain itu, harga alat dan lainnya ditentukan juga dengan referensi.

- a. Peters & Timmerhaus, pada tahun 1990 dan Aries & Newton, (pada tahun 1995).

Maka harga alat pada tahun evaluasi dapat dicari dengan persamaan:

$$Ex = Ey \frac{Nx}{Ny} \quad (4.8)$$

(Aries & Newton, 1995)

Dalam hubungan ini:

Ex : Harga Pembelian

Ey : Harga pembelian pada tahun referensi

Nx : Index harga pada tahun pembelian

Ny : Index harga pada tahun referensi

- b. Metode *six tenths factor*:

$$\frac{Ca}{Cb} = \left(\frac{Aa}{Ab} \right)^n \quad (4.9)$$

Dalam hubungan ini:

Ca : Harga alat a

Cb : Harga alat b

Aa : Kapasitas alat a

Ab : Kapasitas alat b

n : eksponen harga (0,4-0,8)

4.7.2 Dasar Pehitungan

Kapasitas produksi *ferrous sulphate heptahydrate* = 10.000 ton/tahun

Satu tahun operasi = 330 hari

Umur pabrik = 10 tahun

Pabrik didirikan pada tahun = 2024

Kurs mata uang = 1 US\$ = Rp. 15.000,00

Harga bahan baku

a. Asam sulfat = Rp. 231.232.795.200/tahun

(Rp. 6.000/kg)

b. *Pickling liquor* = Rp. 0

(*pickling liquor* diperoleh dari limbah pabrik

PT. Angkasa Raya Steel)

4.7.3 Perhitungan Biaya

4.7.3.1 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.

4.7.3.2 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 dikerluarkan baik pada saat pabrik beroperasi maupun tidak atau pengeluaran yang bersifat tetap tidak tergantung waktu dan tingkat produksi.

4.7.3.3 *General Expense*

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

4.7.4 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:

4.7.4.1 Percent Return On Investment

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

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

4.7.4.2 Pay Out Time (POT)

Pay Out Time (POT) adalah :

1. Jumlah tahun yang telah berselaang, 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 pengambilan 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

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

4.7.4.3 Break Even Point (BEP)

Break Even Point (BEP) adalah:

1. Titik impas produksi (suatu kondisi dimana pabrik tidak mendapatkan keuntungan atau kerugian)
2. Titik yang menunjukkan pada tingkat berapa biaya dan penghasilan jumlahnya sama. Dengan BEP kita dapat menentukan harga jual dan jumlah unit yang dijual secara minimum dan berapa harga serta unit penjualan yang harus dicapai agar mendapatkan 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.

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

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

4.7.4.4. *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 *profil*).
2. Porsen kapasitas minimal suatu pabrik dapat mencapai kapasitas produk yang diharapkan dalam setahun. Apabila tidak mampu mencapai persen minimal kapasitas tersebut dalam satu tahun maka pabrik harus berhenti beroperasi atau tutup.
3. Level produksi dimana biaya untuk melanjutkan operasi pabrik akan lebih mahal daripada biaya untuk menutup pabrik dan membayar *Fixed Cost*.
4. Merupakan titik produksi dimana pabrik mengalami kebangkrutan sehingga pabrik harus berhenti atau tutup

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

4.7.4.5 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 akhir tahun selama umur pabrik.

Persamaan untuk menentukan DCFR :

$$(FC + WC)(1+i)^n = C \sum_{n=0}^{n=N1} (1+i)^n + WC + SV$$

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

4.7.5 Hasil Perhitungan

Perhitungan rencana pendirian pabrik *ferrous sulphate heptahydrate* memerlukan rencana PPC, PC, MC, serta *General Expense*. Hasil rancangan masing-masing disajikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4 22 *Physical Plant Cost*

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Harga Alat	Rp 75.958.440.290	\$ 5.063.896
2	Biaya pengangkutan	Rp 19.059.706.398	\$ 1.270.647
3	Biaya Instalasi	Rp 11.923.752.323	\$ 794.917
4	Biaya pemipaan	Rp 17.668.347.831	\$ 1.177.890
5	Biaya instrumentasi	Rp 18.960.595.925	\$ 1.264.040
6	Biaya isolasi	Rp 2.839.896.253	\$ 189.326
7	Biaya Listrik	Rp 7.623.882.559	\$ 508.259
8	Biaya bangunan	Rp 30.150.000.000	\$ 2.010.000
9	Biaya tanah dan perluasan lahan	Rp 52.050.000.000	\$ 3.470.000
<i>Physical Plant Cost (PPC)</i>		Rp 235.947.478.991	\$ 15.729.832

Tabel 4 23 *Direct Plant Cost (DPC)*

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	Teknik dan Konstruksi	Rp 47.303.001.376	\$ 3.153.533
Total (DPC + PPC)		Rp 283.136.974.789	\$ 18.875.798

Tabel 4 24 *Fixed Capital Investment (FCI)*

No	<i>Type of Capital Investment</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Direct Plat Cost (DPC)</i>	Rp 283.136.974.789	\$ 18.875.201
2	Kotraktor	Rp 11.352.720.330	\$ 756.848
3	Biaya tak terduga	Rp 28.381.800.826	\$ 1.892.120
<i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>		Rp 322.776.151.259	\$ 21.524.169

Tabel 4 25 *Direct Manufacturing Cost (DMC)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Raw Material</i>	Rp 231.232.875.623	\$ 15.415.525
2	<i>Labor</i>	Rp 17.040.000.000	\$ 1.136.000
3	<i>Supervision</i>	Rp 1.704.000.000	\$ 113.600
4	<i>Maintenance</i>	Rp 6.471.050.588	\$ 431.403
5	<i>Plant Supplies</i>	Rp 970.657.588	\$ 64.711
6	<i>Royalty and Patents</i>	Rp 5.325.000.000	\$ 355.000
7	<i>Utilities</i>	Rp 57.346.164.935	\$ 3.823.078
<i>Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>		Rp 320.089.748.734	\$ 21.339.317

Tabel 4 26 *Indirect Manufacturing Cost (IMC)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Payroll Overhead</i>	Rp 2.556.000.000	\$ 170.400
2	<i>Laboratory</i>	Rp 1.704.000.000	\$ 113.600
3	<i>Plant Overhead</i>	Rp 8.520.000.000	\$ 568.000
4	<i>Packaging and Shipping</i>	Rp 26.625.000.000	\$ 1.775.000
<i>Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>		Rp 39.405.000.000	\$ 2.627.000

Tabel 4 27 *Fixed Manufacturing Cost (FMC)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Depreciation</i>	Rp 25.884.202.353	\$ 1.725.613
2	<i>Property taxes</i>	Rp 3.235.525.294	\$ 215.702
3	<i>Insurance</i>	Rp 3.235.525.294	\$ 215.702
<i>Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>		Rp 32.355.252.942	\$ 2.157.017

Tabel 4 28 *Total manufacturing Cost (TMC)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC)	Rp 320.089.748.734	\$ 21.339.317
2	<i>Indirect Manufacturing Cost</i> (IMC)	Rp 9.405.000.000	\$ 2.627.000
3	<i>Fixed Manufacturing Cost</i> (FMC)	Rp 32.355.252.942	\$ 2.157.017
<i>Total Manufacturing Cost (MC)</i>		Rp 391.850.001.676	\$ 26.123.333

Tabel 4 29 *Working Capital (WC)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Raw Material Inventory</i>	Rp 63.063.511.534	\$ 4.204.234
2	<i>Inproses Onventory</i>	Rp 53.434.091.138	\$ 3.562.273
3	<i>Product Inventory</i>	Rp 35.622.727.425	\$ 2.374.848
4	<i>Extended Credit</i>	Rp 145.227.272.727	\$ 9.681.818
5	<i>Available Cash</i>	Rp 106.868.182.275	\$ 7.124.545
<i>Working Capital (WC)</i>		Rp 404.215.785.099	\$ 26.947.719

Tabel 4 30 *General Expense (GE)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Administration</i>	Rp 11.755.500.050	\$ 783.700
2	<i>Sales Expense</i>	Rp 19.592.500.084	\$ 1.306.167
3	<i>Research</i>	Rp 13.714.750.059	\$ 914.317
4	<i>Finance</i>	Rp 14.555.366.290	\$ 970.358
<i>General Expenses(GE)</i>		Rp 59.618.116.483	\$ 3.974.541

Tabel 4 31 Total biaya produksi

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Manufacturing Cost (MC)</i>	Rp 391.850.001.676	\$ 26.123.333
2	<i>General Expenses(GE)</i>	Rp 59.618.116.483	\$.974.541
<i>Total Production Cost (TPC)</i>		Rp 451.468.118.159	\$ 30.097.875

Tabel 4 32 *Fixed Cost (Fa)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Depresiasi</i>	Rp 25.884.202.353	\$ 1.725.613
2	<i>Proerty Taxes</i>	Rp 3.235.525.294	\$ 215.702
3	<i>Asuransi</i>	Rp 3.235.525.294	\$ 215.702
<i>Fixed cost (Fa)</i>		Rp 32.355.252.942	Rp 2.157.017

Tabel 4 33 *Variable Cost (Va)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Raw Material</i>	Rp 231.232.875.623	\$ 15.415.525
2	<i>Packaging and Shipping</i>	Rp 26.625.000.000	\$ 1.775.000
3	<i>Utilities</i>	Rp 57.346.164.935	\$ 3.823.078
4	<i>Royalty & Patent</i>	Rp 5.325.000.000	\$ 355.000
<i>Total Variable Cost (Va)</i>		Rp 320.529.040.558	\$ 21.368.603

Tabel 4 34 *Regulated Cost (Ra)*

No	<i>Type of Expenses</i>	Harga (Rp)	Harga (\$)
1	<i>Gaji Karyawan</i>	Rp 17.040.000.000	\$ 1.136.000
2	<i>Payroll Overhead</i>	Rp 2.556.000.000	\$ 170.400
3	<i>Supervision</i>	Rp 1.704.000.000	\$ 113.600
4	<i>Plant Overhead</i>	Rp 8.520.000.000	\$ 568.000
5	<i>Laboratory</i>	Rp 1.704.000.000	\$ 113.600
6	<i>Administration</i>	Rp 11.755.500.050	\$ 783.700
7	<i>Sales Expense</i>	Rp 19.592.500.084	\$ 1.306.167
8	<i>Research</i>	Rp 13.714.750.059	\$ 914.317
9	<i>Finance</i>	Rp 14.555.366.290	\$ 970.358
10	<i>Maintenance</i>	Rp 6.471.050.588	\$ 431.403
11	<i>Plant Supplies</i>	Rp 970.657.588	\$ 64.711
<i>Total Regulated Cost (Ra)</i>		Rp 98.583.824.660	\$ 6.572.255

4.7.6 Analisa Keuntungan

Harga jual produk <i>ferrous sulphate Heptahydrat</i>	= Rp. 53.250/kg
<i>Annual Sales (Sa)</i>	= Rp. 532.500.000.000
<i>Total Cost</i>	= Rp. 451.468.118.159
Keuntungan sebelum pajak	= Rp. 81.031.881.841
Pajak pendapatan	= 25%
Keuntungan setelah pajak	= Rp. 60.773.911.381

4.7.7. Hasil Kelayakan Ekonomi

4.7.7.1 Percent Return On Investment (ROI)

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

$$ROI \text{ sebelum pajak} = 25,04 \%$$

$$ROI \text{ sesudah pajak} = 18,78 \%$$

4.7.7.2 Pay Out Time (POT)

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

$$POT \text{ sebelum pajak} = 3,03 \text{ tahun}$$

$$POT \text{ setelah pajak} = 3,73 \text{ tahun}$$

4.7.7.3 Break Even Point (BEP)

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

$$\text{BEP} = 43,32 \%$$

4.7.7.4 Shut Down Point (SDP)

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

$$\text{SDP} = 20,69 \%$$

4.7.7.5 Discounted Cash Flow Rate (DCFR)

Umur pabrik = 10 tahun

Fixed Capital Investment = Rp. 323.552.529.415

Working Capital = Rp. 404.215.785.099

Salvage value (SV) = Rp. 25.884.202.353

Cash Flow (CF) = *Annual profit + Depresiasi + finance*

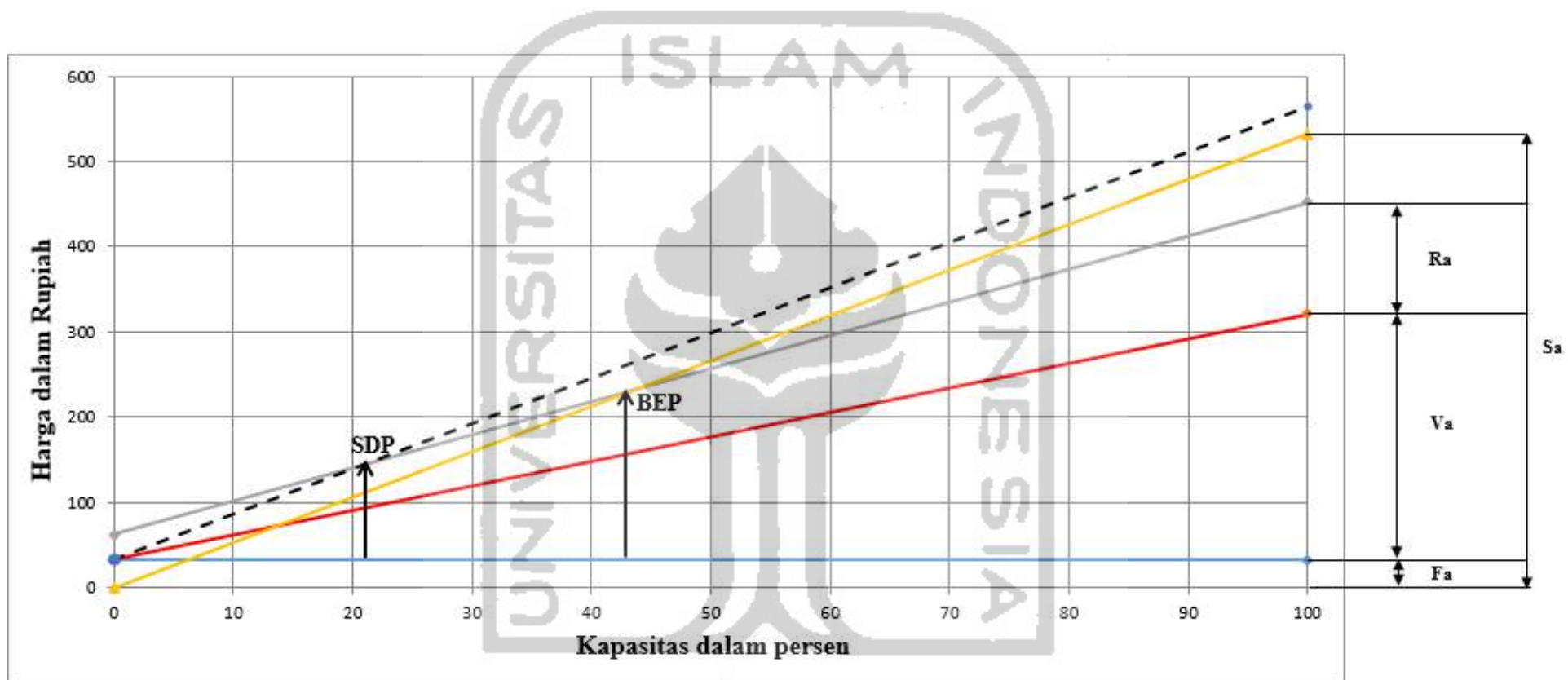
CF = Rp. 75.331.003.285

Discounted cash flow dihitung secara *trial & error*

$$(FC+WC)(1+i)^n = C \sum_{n=0}^{n=N1} \sum_{n=0} (1+i)^n + WC + SV$$

$$R = S$$

Dengan *trial & error* diperoleh nilai $i = 8,09\%$



Gambar 4.7 Grafik Evaluasi Ekonomi