

gangguan pada alat proses dapat segera diperbaiki. Selain itu, keamanan pekerja dalam menjalankan tugasnya perlu diprioritaskan.

e) Tata letak alat proses

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

f) Jarak antar alat proses

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

g) *Maintenance*

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

Perawatan preventif dilakukan setiap hari untuk menjaga dari kerusakan alat dan kebersihan lingkungan alat. Sedangkan perawatan alat dilakukan secara terjadwal sesuai dengan buku petunjuk yang ada. Penjadwalan tersebut dibuat sedemikian rupa sehingga alat-alat

mendapat perawatan khusus secara bergantian. Alat-alat memproduksi secara kontinyu dan akan berhenti jika terjadi kerusakan.

Perawatan alat-alat proses dilakukan dengan prosedur yang tepat. Hal ini dilihat dari penjadwalan yang dilakukan pada tiap-tiap alat.

Perawatan tiap-tiap alat meliputi :

✓ *Over haul* 1 tahun

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

✓ *Repairing*

Merupakan kegiatan *maintenance* yang bersifat memperbaiki bagian-bagian alat yang rusak. Hal ini biasanya dilakukan setelah pemeriksaan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi *maintenance* adalah :

1. Umur alat

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

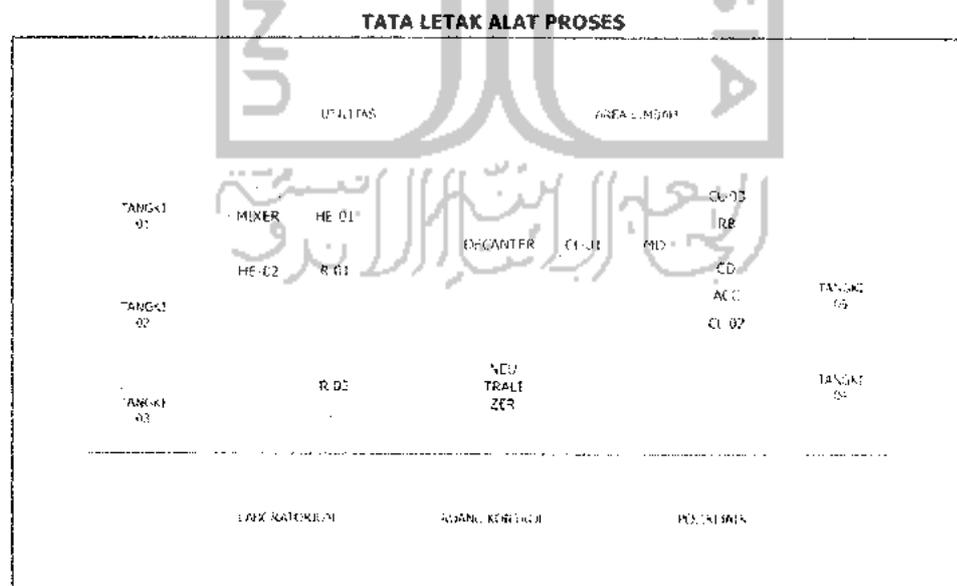
2. Bahan baku

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

Tata letak alat proses pada suatu pabrik haruslah ditata dengan baik dan benar. Penataan alat proses haruslah disesuaikan dengan keadaan tata ruang yang akan digunakan. Tata letak alat proses harus dirancang sedemikian rupa sehingga :

- ⊕ Kelancaran proses produksi dapat terjamin.
- ⊕ Dapat mengefektifkan penggunaan ruangan.
- ⊕ Biaya material dikendalikan agar lebih rendah, sehingga dapat mengurangi biaya kapital yang tidak penting.
- ⊕ Jika tata letak peralatan proses sudah benar dan proses produksi lancar, maka perusahaan tidak perlu memakai alat angkut dengan biaya mahal.

Tata letak peralatan pabrik Etil Asetat dari bahan baku Asam Asetat dan Etanol dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.2. Tata letak peralatan pabrik Etil Asetat

4.4. ALIR PROSES DAN MATERIAL

Berdasarkan kapasitas yang ada maka diperoleh neraca massa dan neraca panas baik produk maupun bahan baku. Sehingga kita dapat menentukan alat-alat apa yang akan kita gunakan dalam pendirian pabrik, selain sifat-sifat kimia, fisik produk dan bahan baku. Hasil perhitungan neraca massa dan neraca panas sebagai berikut :

4.4.1. Perhitungan Neraca Massa

a. Neraca Massa di Reaktor 01 (R-01)

Tabel 4.2. Neraca massa di Reaktor 01

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
Asam Asetat	1363,6364	431,2200
Etanol	1045,4545	330,6020
Etil Asetat	0,000000	1367,5440
Air	26,3160	306,0409
Asam Sulfat	1,5229	1,5229
TOTAL	2436,9299	2436,9299

b. Neraca Massa di Reaktor 02 (R-02)

Tabel 4.3. Neraca massa di Reaktor 02

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
Asam Asetat	431,2200	43,1220
Etanol	330,6020	33,0602
Etil Asetat	1367,5440	1936,7544
Air	306,0409	422,4703
Asam Sulfat	1,5229	1,5229
TOTAL	2436,9299	2436,9299

c. Neraca Massa di Neutralizer (N)

Tabel 4.4. Neraca massa di *Neutralizer*

Komponen	Masuk (kg/jam)	Keluar (kg/jam)
Asam Asetat	43,1220	0,0000
Etanol	33,0602	33,0602
Etil Asetat	1936,7544	1936,7544
Air	422,4703	449,4624
Asam Sulfat	1,5229	0,0000
NaOH	29,9912	0,0000
Air (NaOH)	13,4960	0,0000
Na ₂ SO ₄	0,0000	2,2067
CH ₃ COONa	0,0000	58,9334
TOTAL	2480,4172	2480,4171

d. Neraca Massa di Decanter

Tabel 4.5. Neraca massa di *Decanter*

Komponen	Masuk (kg/jam)	Atas (kg/jam)	Bawah (kg/jam)
Etanol	33,0602	3,3060	29,7542
Etil Asetat	1936,7544	1452,5658	484,1886
Air	449,4624	67,4194	382,0431
Na ₂ SO ₄	2,2067	0,0000	2,2067
CH ₃ COONa	58,9334	0,0000	58,9334
TOTAL	2480,4171	1523,2912	957,1260

e. Neraca Massa di Menara Distilasi

Tabel 4.6. Neraca massa di Menara Distilasi

Komponen	Masuk (kg/jam)	Atas (kg/jam)	Bawah (kg/jam)
Etanol	3,3060	0,0331	3,2730
Etil Asetat	1452,5658	1438,0401	14,5257
Air	67,4194	0,0337	67,3857
TOTAL	1523,2912	1438,1069	85,1843

4.4.2. Perhitungan Neraca Panas

a. Neraca Panas di Reaktor 01

Tabel 4.7. Neraca panas di Reaktor 01

Komponen	Masuk	Keluar
	kcal/jam	kcal/jam
Umpan masuk ($\Delta H1$)	-107559,0774	
Produk keluar ($\Delta H2$)		109632,3236
Panas reaksi (ΔHr)		-3,6001
Panas steam (Qs)	217187,8009	
Total	109628,7234	109628,7235

b. Neraca Panas di Reaktor 02

Tabel 4.8. Neraca panas di Reaktor 02

Komponen	Masuk	Keluar
	kcal/jam	kcal/jam
Umpan masuk ($\Delta H1$)	-109632,3236	
Produk keluar ($\Delta H2$)		110287,9420
Panas reaksi (ΔHr)		-3,6001
Panas steam (Qs)	219916,6655	
Total	110284,3419	110284,3419

c. Neraca Panas di Neutralizer

Tabel 4.9. Neraca panas di Neutralizer

Komponen	Masuk	Keluar
	kcal/jam	kcal/jam
Etil Asetat	70941.4109	69847.6797
Etanol	1452.1728	1429.8672
Air	31640.1454	33170.5466
Asam Asetat	1727.7815	
Asam Sulfat	40.3492	
NaOH	156.0095	
Air	135.1419	
CH ₃ COONa		62.2898
Na ₂ SO ₄		1576.9119
Panas reaksi ($\Delta H377.67$)		5.7160
Total	106093.0113	106093.0113

d. Neraca Panas di Decanter

Tabel 4.10. Neraca panas di *Decanter*

Komponen	Masuk	Keluar
	kcal/jam	kcal/jam
Umpan Masuk	1896160,7437	
Fraksi Ringan		55552,2154
Fraksi Berat		1840608,5283
Total	1896160,7437	1896160,7437

e. Neraca Panas di Menara Distilasi

Tabel 4.11. Neraca panas di Menara Distilasi

Komponen	Masuk	Keluar
	kcal/jam	kcal/jam
Umpan Masuk	1279540,6084	
Umpan Keluar		1279540,6084
Total	1279540,6084	1279540,6084

4.5. PELAYANAN TEKNIK (UTILITAS)

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

- Unit pengadaan air dan pengolahan air
- Unit pengadaan steam
- Unit pengadaan listrik
- Unit pengadaan bahan bakar
- Unit pengolahan air limbah

4.5.1. Unit Pengadaan Air dan Pengolahan Air

Unit Pengadaan Air

Dalam memenuhi kebutuhan air suatu pabrik, pada umumnya menggunakan air sumur, air sungai, air danau maupun air laut sebagai sumber untuk mendapatkan air. Dalam perancangan pabrik Etil Asetat ini, sumber air yang digunakan berasal dari air sungai yang terdekat dengan pabrik. Pertimbangan menggunakan air sungai sebagai sumber untuk mendapatkan air adalah:

- a. Air sungai merupakan sumber air yang kontinuitasnya relatif tinggi, sehingga kendala kekurangan air dapat dihindari.
- b. Pengolahan air sungai relatif lebih mudah, sederhana dan biaya pengolahan relatif lebih murah dibandingkan dengan pengolahan air laut yang lebih rumit dan memerlukan biaya besar.

Pada suatu pabrik, kebutuhan air bersih dalam jumlah yang besar biasanya diperlukan untuk memenuhi keperluan :

1. Air Pendingin

Pada umumnya digunakan air sebagai media pendingin. Hal ini dikarenakan beberapa faktor, antaran lain :

- Air merupakan materi yang dapat diperoleh dalam jumlah besar.
- Mudah dalam pengaturan dan pengolahannya.
- Dapat menyerap sejumlah panas persatuan volume yang tinggi.
- Tidak terdekomposisi.

2. Air Sanitasi

Air sanitasi adalah sejumlah air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air minum, air kantor, air laboratorium dan air untuk keperluan rumah tangga. Secara fisik, air sanitasi berwarna jernih, tidak mempunyai rasa, tidak berbau dan memiliki suhu di bawah suhu udara. Sedangkan secara kimia, air ini tidak mengandung zat organik maupun anorganik dan tidak beracun.

3. Air Umpan Boiler

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

- Zat- zat yang dapat menyebabkan korosi.

Korosi disebabkan karena air mengandung larutan- larutan asam, gas- gas terlarut seperti O_2 , CO_2 , H_2S yang masuk ke badan air.

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

Pembentukan kerak disebabkan karena suhu tinggi dan kesadahan yang biasanya berupa garam-garam karbonat dan silikat. Dan air yang diambil dari proses pemanasan bisa menyebabkan kerak pada Boiler karena adanya zat-zat organik, anorganik dan zat- zat yang tidak larut dalam jumlah besar.

≠ Unit Pengolahan Air

Kebutuhan air pabrik diperoleh dari air sungai dengan mengolah terlebih dahulu agar memenuhi syarat untuk digunakan. Pengolahan dapat meliputi pengolahan secara fisik dan kimia.

Tahapan-tahapan pengolahan air sebagai berikut :

1. Penyaringan

Penyaringan air dari sumber untuk mencegah terikutnya kotoran berukuran besar yang masuk ke dalam bak pengendapan awal.

2. Pengendapan secara fisis

Mula-mula air dialirkan ke bak penampung atau pengendapan awal (BU-01) setelah melalui penyaringan dengan memasukkan alat penyaring. *Level Control System* (LCS) yang terdapat di bak penampung berfungsi untuk mengatur aliran masuk sehingga sesuai dengan kebutuhan pabrik. Dalam bak pengendapan awal kotoran-kotoran akan mengendap karena gaya berat. Waktu tinggal dalam bak ini berkisar 4-24 jam (Powell, ST, p.14).

3. Pengendapan secara kimia

Air akan masuk ke *Premix Tank* (PTU) dan *Clarifier* (CLU). *Premix Tank* berfungsi mencampur air dengan menambahkan koagulan berupa tawas 5%. Sehingga didapatkan air berada dalam *range* pH 6,5-7,5. *Clarifier* (CLU) berfungsi mengendapkan flok-flok yang terbentuk dalam pencampuran di *Premix Tank*. Waktu tinggal dalam *Clarifier* ini berkisar 2-8 jam (Powell, ST, p.47). Di dalam *Clarifier* kotoran yang telah mengendap di *blow down*, sedangkan air yang keluar dari bagian atas dilairkan ke sand filter atau bak saringan pasir (SFU), yang berfungsi untuk menyaring sisa-sisa kotoran yang masih terdapat dalam air terutama kotoran berukuran kecil yang tidak dapat

mengendap di *Clarifier*. Air dari sand filter dialirkan menuju bak penampung sementara (BU-02). Air dari BU-02 ini dapat digunakan langsung untuk make up air pendingin, sedangkan air untuk perkantoran, pabrik dan air umpan boiler perlu diolah terlebih dahulu.

Unit Pengolahan Air untuk Perumahan dan Perkantoran

Air ini digunakan untuk keperluan sehari-hari. Air dari bak penampung sementara (BU-02) masuk ke tangki klorinasi (TCU). Tangki ini bertugas mencampur klorin dalam bentuk kaporit ke dalam air untuk membunuh kuman sebelum ditampung dalam bak distribusi (BU-03), yang kemudian di distribusikan untuk keperluan sehari-hari di kantor dan perumahan pabrik.

Unit Pengolahan Air untuk Umpan Boiler

Tahap-tahap proses pengolahan air untuk umpan boiler meliputi :

a. Unit Demineralisasi air

Unit ini berfungsi untuk menghilangkan mineral-mineral yang terkandung dalam air seperti Ca^{++} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , Cl^- dan lain-lain dengan menggunakan resin. Air yang diperoleh adalah air bebas mineral yang akan diproses lebih lanjut menjadi air umpan boiler (Boiler Feed Water). Demineralisasi air ini diperlukan karena air umpan reboiler harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Tidak menimbulkan kerak pada *heat exchanger* jika steam digunakan sebagai pemanas karena hal ini akan mengakibatkan turunnya efisiensi operasi boiler atau *heat exchanger*, bahkan bias mengakibatkan tidak beroperasi sama sekali.

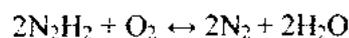
2. Bebas dari gas-gas yang dapat menimbulkan korosi terutama gas O_2 dan CO_2

Air dari BU-02 diumpangkan ke tangki *kation exchanger* (KEU) untuk menghilangkan kation-kation mineralnya. Kemungkinan jenis kation yang ada adalah Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} , Mn^{2+} , Al^{3+} . Air yang keluar dari *kation exchanger* (KEU) kemudian diumpangkan ke *anion exchanger* (AEU) untuk menghilangkan anion-anion mineralnya. Jenis anion yang ada adalah HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , SiO_3^{2-} . Air yang keluar dari unit ini diharapkan mempunyai pH sekitar 6,1-6,2 kemudian dialirkan ke unit *Deaerator*.

b. Unit *Deaerator*

Air yang telah mengalami demineralisasi masih mengandung gas-gas terlarut terutama O_2 dan CO_2 . Gas tersebut dihilangkan lebih dahulu karena dapat menimbulkan korosi pada alat-alat proses. Unit *Deaerator* berfungsi untuk menghilangkan gas ini. Di dalam *Deaerator* diinjeksikan bahan-bahan kimia, bahan-bahan tersebut adalah :

1. Hidrazin berfungsi mengikat oksigen berdasarkan reaksi berikut:



Nitrogen sebagai hasil reaksi bersama-sama dengan gas lain seperti CO_2 dihilangkan melalui *stripping* dengan uap air bertekanan rendah.

2. Dari *Deaerator*, ke dalam air umpan ketel kemudian diinjeksikan larutan sulfat (Na_2SO_4) untuk mencegah terbentuknya kerak pada *Heat Exchanger*.

Unit Pengolahan Air untuk Air Pendingin

Air pendingin yang digunakan dalam proses berasal dari air pendingin yang telah digunakan dalam pabrik kemudian didinginkan di *Cooling Tower* (CTU). Kehilangan air karena penguapan, terbawa tetesan oleh udara dilakukannya *Blow Down* di *Cooling Tower* diganti dengan air yang disediakan oleh tangki penampung sementara (BU-04). Air yang telah digunakan pada *Cooler*, temperaturnya akan naik akibat perpindahan panas. Oleh karena itu untuk dapat digunakan kembali air perlu didinginkan di *Cooling Tower*.

4.5.2. Unit Pengadaan Steam

Dalam perancangan pabrik Etil Asetat ini, untuk menghasilkan uap air yang digunakan dalam proses adalah dengan menggunakan boiler atau ketel uap. Dalam hal ini yang digunakan adalah boiler pipa api (*fire tube boiler*), karena memiliki kelebihan sebagai berikut:

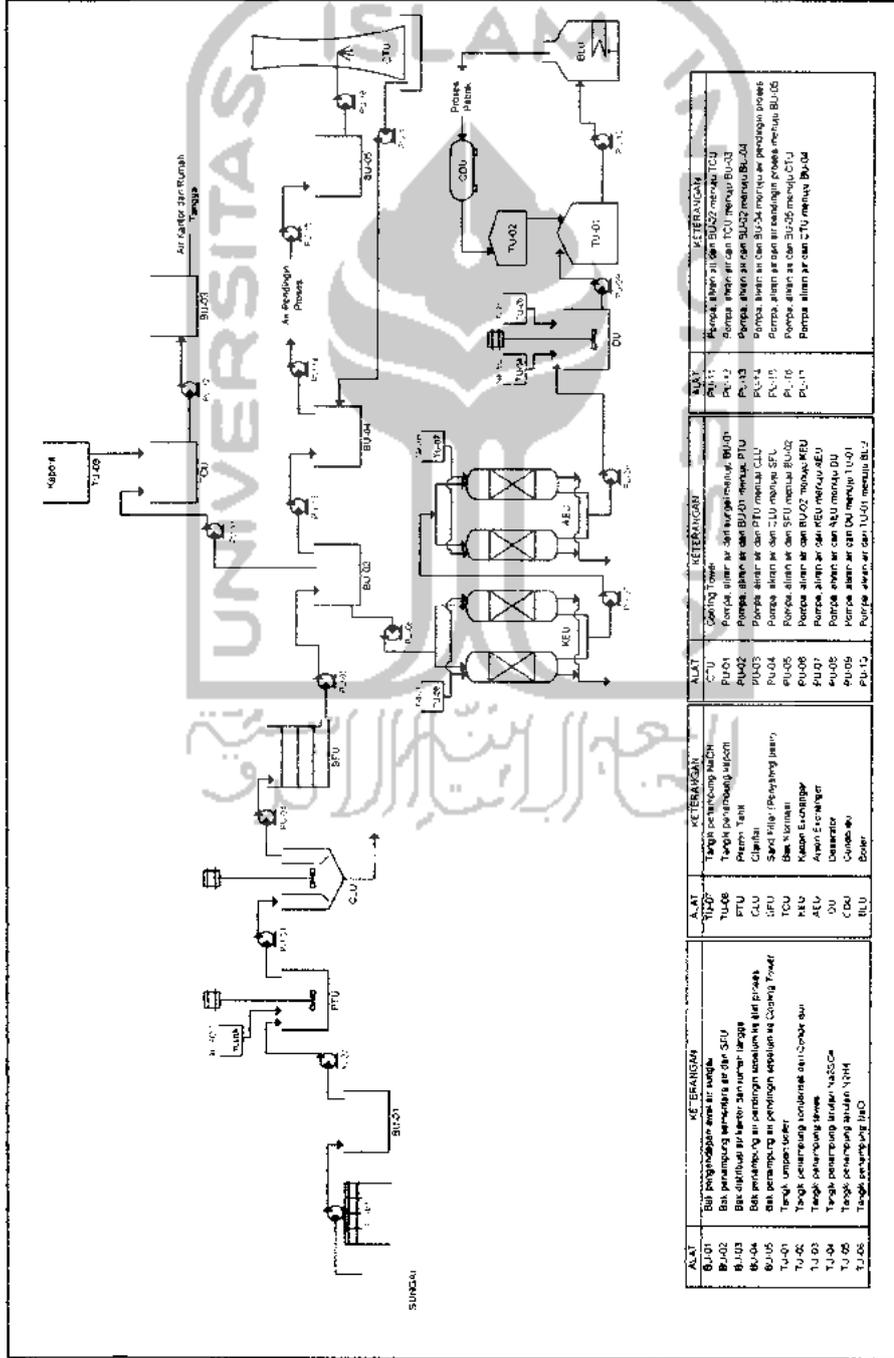
- a. Air umpan tidak perlu terlalu bersih karena berada di luar pipa.
- b. Tidak memerlukan flat tebal untuk shell, sehingga harganya lebih murah.
- c. Tidak memerlukan tembok dan batu tahan api.
- d. Pemasangannya murah.
- e. Memerlukan ruang dengan ketinggian rendah.
- f. Beroperasi dengan baik pada beban yang naik turun.

Kebutuhan air untuk *steam* adalah 1182,1624 kg/jam. Dianggap setelah digunakan di area proses dapat *direcycle* dan dipakai lagi, sehingga banyaknya *make up* air untuk keperluan *steam* sebanyak 236,4325 kg/jam.

Tabel 4.12. Kebutuhan steam

No.	Nama Alat	Kode	Jumlah Kebutuhan	
			(kg/jam)	(lb/jam)
1	Heater 1	HE - 01	192,5470	424,4936
2	Heater 2	HE - 02	0,1487	0,3278
3	Reboiler	RB	125,0326	275,6498
4	Koil pemanas 1	CP - 01	429,3143	946,4761
5	Koil pemanas 2	CP - 02	435,1197	959,2750
TOTAL			1182,1624	2606,2223





Gambar 4.3. Pengolahan air dan steam

ALAT	KETERANGAN	ALAT	KETERANGAN	ALAT	KETERANGAN
BU-01	Bak pengaliran awal air limbah	CTU	Coating Tower	PU-11	Pompa aliran air dari BU-02 menuju TCU
BU-02	Bak pemampung sementara air dari SFU	PU-01	Pompa aliran air dari kotlor menuju BU-01	PU-12	Pompa aliran air dari TCU menuju BU-03
BU-03	Bak distribusi air kektor dan uap air ke proses	PU-02	Pompa aliran air dari BU-01 menuju PTU	PU-13	Pompa aliran air dari BU-03 menuju BU-04
BU-04	Bak pemampung air pendingin untuk kolom distilasi	PU-03	Pompa aliran air dari PTU menuju CUU	PU-14	Pompa aliran air dari BU-04 menuju air pendingin proses
BU-05	Bak pemampung air pendingin untuk kolom distilasi	PU-04	Pompa aliran air dari CUU menuju SFU	PU-15	Pompa aliran air dari air pendingin proses menuju BU-05
TU-01	Tangki pemampung kondensat ke Check out	PU-05	Pompa aliran air dari SFU menuju BU-02	PU-16	Pompa aliran air dari BU-05 menuju CTU
TU-02	Tangki pemampung uap ke Check out	PU-06	Pompa aliran air dari BU-02 menuju KEU	PU-17	Pompa aliran air dari CTU menuju BU-04
TU-03	Tangki pemampung uap ke NALCO	PU-07	Pompa aliran air dari KEU menuju AEU		
TU-04	Tangki pemampung uap ke NTH	PU-08	Pompa aliran air dari AEU menuju DU		
TU-05	Tangki pemampung uap ke HED	PU-09	Pompa aliran air dari DU menuju TU-01		
		PU-10	Pompa aliran air dari TU-01 menuju BU-1		
		PU-12	Pompa aliran air dari TU-01 menuju BU-2		

4.5.3. Unit Pengadaan Listrik

Unit ini berfungsi untuk memenuhi kebutuhan listrik di seluruh area pabrik. Pemenuhan kebutuhan listrik dipenuhi oleh PLN dan sebagai cadangan adalah dengan pemakaian generator berkekuatan 200 kW untuk menghindari gangguan yang mungkin terjadi pada PLN.

Spesifikasi generator diesel yang digunakan adalah:

- Kapasitas : 200 kW
- Jenis : Generator Diesel
- Bahan bakar : Solar
- Jumlah : 1 buah

Prinsip kerja dari generator diesel ini adalah solar dan udara yang terbakar secara kompresi akan menghasilkan panas. Panas ini digunakan untuk memutar poros engkol sehingga dapat menghidupkan generator yang mampu menghasilkan tenaga listrik. Listrik ini didistribusikan ke panel yang selanjutnya akan dialirkan ke unit pemakai.

Kebutuhan listrik untuk pabrik meliputi :

- a. Kebutuhan listrik untuk alat proses dan utilitas
 - ⊕ Kebutuhan listrik untuk alat proses

Tabel 4.13. Kebutuhan listrik untuk alat proses

Nama Alat	Jumlah	Power (Hp)	Total Power (Hp)
Mixer	1	1	1
Reaktor - 01	1	10	10
Reaktor - 02	1	10	10
Neutralizer	1	2	2
Pompa - 01	1	0.25	0.25
Pompa - 02	1	0.25	0.25
Pompa - 03	1	0.5	0.5

Lanjutan tabel 4.13.

Pompa - 04	1	0.05	0.05
Pompa - 05	1	0.5	0.5
Pompa - 06	1	0.3333	0.3333
Pompa - 07	1	0.05	0.05
Pompa - 08	1	0.05	0.05
Pompa - 09	1	0.05	0.05
Pompa - 10	1	0.1667	0.1667
Pompa - 11	1	0.1667	0.1667
Pompa - 12	1	0.05	0.05
TOTAL		25.4167	25.4167

Jumlah kebutuhan listrik untuk alat proses = 25.4167 Hp

⊛ Kebutuhan listrik untuk alat utilitas

Tabel 4.14. Kebutuhan listrik untuk alat utilitas

Nama Alat	Jumlah	Power (Hp)	Total Power (Hp)
Pompa Utilitas - 01	1	2	2
Pompa Utilitas - 02	1	0.3333	0.3333
Pompa Utilitas - 03	1	1	1
Pompa Utilitas - 04	1	1	1
Pompa Utilitas - 05	1	0.5	0.5
Pompa Utilitas - 06	1	0.3333	0.3333
Pompa Utilitas - 07	1	0.05	0.05
Pompa Utilitas - 08	1	0.05	0.05
Pompa Utilitas - 09	1	0.05	0.05
Pompa Utilitas - 10	1	0.05	0.05
Pompa Utilitas - 11	1	0.3333	0.3333
Pompa Utilitas - 12	1	0.125	0.125
Pompa Utilitas - 13	1	0.3333	0.3333
Pompa Utilitas - 14	1	0.0833	0.0833
Pompa Utilitas - 15	1	1.5	1.5
Pompa Utilitas - 16	1	1	1
Pompa Utilitas - 17	1	0.5	0.5
Premix Tank	1	2	2
Clarifier	1	0.05	0.05
Deaerator	1	0.05	0.05
Bak Klorinasi	1	0.05	0.05
Blower CT	1	25	25
Kompresor	1	7.5	7.5
TOTAL		43.8917	43.8917

Jumlah kebutuhan listrik untuk alat utilitas = 43.8917 Hp

Jumlah kebutuhan listrik untuk alat proses dan alat utilitas adalah

sebesar = 25.4167 Hp + 43.8917 Hp

= 69.3083 Hp

Dirancang over design = 20%

Jadi kebutuhan listrik = 83.1700 Hp

Maka total power = 62.0199 kW

b. Kebutuhan listrik untuk alat kontrol

Jumlah kebutuhan listrik untuk alat-alat kontrol diperkirakan 30% dari kebutuhan listrik untuk alat proses dan utilitas.

Jadi kebutuhan listrik = 30% x 83.1700 Hp

= 24.9510 Hp

Maka total power = 18.6060 kW

c. Kebutuhan listrik untuk laboratorium, rumah tangga, kantor, dsb.

Jumlah kebutuhan listrik untuk laboratorium, rumah tangga dan kantor diperkirakan 50% dari kebutuhan listrik untuk alat proses dan utilitas.

Jadi kebutuhan listrik = 50% x 83.1700 Hp

= 41.5850 Hp

Maka total power = 31.0099 kW

Secara keseluruhan, total kebutuhan listrik pabrik Etil Asetat sebesar :

Kebutuhan listrik alat proses+utilitas = 62.0199 kW

Kebutuhan listrik alat kontrol = 18.6060 kW

Kebutuhan listrik lab, rumah tangga, kantor = 31.0099 kW

Total kebutuhan = 111.6357 kW

4.5.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar

Unit ini bertujuan untuk menyediakan bahan bakar yang digunakan pada generator dan boiler. Bahan bakar yang digunakan untuk generator adalah solar *Industrial Diesel Oil* (IDO) yang diperoleh dari PT. Pertamina, Cilacap. Sedangkan bahan bakar yang dipakai pada boiler adalah *Fuel Oil* yang juga diperoleh dari PT. Pertamina, Cilacap.

4.5.5. Unit Pengolahan Air Limbah

Unit pengolahan limbah berfungsi untuk mengolah limbah yang dihasilkan dari seluruh area pabrik, sehingga air buangan pabrik tidak mencemari lingkungan.

Limbah yang dihasilkan oleh pabrik Etil Asetat antara lain air sisa proses. Air buangan dari unit proses dikumpulkan dan diolah dalam unit stabilisasi dalam lumpur aktif, aerasi, dan injeksi *chlorin* yang berfungsi membunuh mikroorganisme yang menimbulkan penyakit. Sedangkan untuk limbah gas, dibuat cerobong yang tinggi supaya limbah gas langsung terbawa ke atas bersama udara sehingga tidak mencemari lingkungan.

4.5.6. Spesifikasi Alat-Alat Utilitas

Unit utilitas adalah sebuah unit yang menyediakan kebutuhan air bersih, air proses, steam, udara tekan dan listrik. Untuk menyediakan kebutuhan tersebut, maka di unit ini disediakan alat-alat utilitas. Alat-alat yang dari unit utilitas antara lain :

Pengaduk

Tipe Pengaduk : *Marine propeller 3 blade*
Diameter Impeller : 2,0908 m
Lebar Baffle : 0,2091 m
Power Pengaduk : 0,0067 Hp

Harga : Rp. 689.180.295,-

4. SAND FILTER

Kode : SFU
Fungsi : Menyaring sisa-sisa kotoran yang masih terdapat dalam air terutama kotoran berukuran kecil yang tidak dapat mengendap di dalam *Clarifier*.

Jenis : Bak persegi panjang

Jumlah : 1 buah

Volume : 11,1066 m³

Dimensi

Panjang : 2,4507 m

Lebar : 2,4502 m

Tinggi Saringan Pasir : 1,8501 m

Harga : Rp. 4.810.555,-

5. BAK PENAMPUNG SEMENTARA

Kode	: BU-02
Fungsi	: Menampung air bersih dari bak saringan pasir.
Jenis	: Bak persegi yang diperkuat beton bertulang
Jumlah	: 1 buah
Volume	: 48,4327 m ³

Dimensi

Panjang	: 5,7863 m
Lebar	: 2,8931 m
Tinggi Saringan Pasir	: 2,8931 m
Harga	: Rp. 20.977.454,-

6. KATION EXCHANGER

Kode	: KEU
Fungsi	: Menghilangkan kesadahan air yang disebabkan oleh kation-kation seperti Ca dan Mg.
Jenis	: Tangki silinder tegak
Bahan	: Carbon stell SA 285 grade C
Jumlah	: 2 buah
Volume	: 0,0542 m ³

Dimensi

Diameter	: 0,3011 m
----------	------------

Tinggi : 0,7620 m
Tebal Dinding Tangki : 0,0048 m (3/16 in)
Harga : Rp. 2.097.373,-

7. ANION EXCHANGER

Kode : AEU
Fungsi : Menghilangkan kesadahan air yang disebabkan oleh anion Cl, SO₄, NO₃.
Jenis : Tangki silinder tegak
Bahan : Carbon stell SA 285 grade C
Jumlah : 2 buah
Volume : 0,0542 m³
Dimensi
Diameter : 0,3011 m
Tinggi : 0,7620 m
Tebal Dinding Tangki : 0,0048 m (3/16 in)
Harga : Rp. 2.097.373,-

8. DEAERATOR

Kode : DU
Fungsi : Membebaskan gas CO₂ dan O₂ dari air yang telah dilunakkan dalam anion dan kation

exchanger dengan larutan N_2H_2 dan larutan Na_2SO_4 .

Jenis : Tangki silinder tegak
Jumlah : 1 buah
Volume : 0,5741 m³

Dimensi

Diameter : 0,9009 m
Tinggi : 0,9009 m

Pengaduk

Tipe Pengaduk : *Marine propeller 3 blade*
Diameter *Impeller* : 0,3003 m
Lebar *Baffle* : 0,0300 m
Power Pengaduk : 0,0004 m
Harga : Rp. 6.573.439,-

9. TANGKI UMPAN BOILER

Kode : TU-01
Fungsi : Menampung umpan yang akan masuk menuju Boiler.
Jenis : Tangki silinder tegak
Jumlah : 1 buah
Volume : 1,1481 m³

Jenis : Tangki silinder tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 5,4505 m³

Dimensi

Diameter : 1,9078 m

Tinggi : 1,9078 m

Pengaduk

Tipe Pengaduk : *Marine propeller 3 blade*

Diameter Impeller : 0,6359 m

Lebar Baffle : 0,0636 m

Power Pengaduk : 0,0174 Hp

Harga : Rp. 2.725.250,-

12. BAK DISTRIBUSI

Kode : BU-03

Fungsi : Menampung air bersih untuk didistribusikan
keperluan kantor dan rumah tangga.

Jenis : Bak persegi diperkuat beton bertulang

Jumlah : 1 buah

Volume : 65,4060 m³

Dimensi

Panjang : 6,3958 m

Lebar	: 3,1979 m
Tinggi	: 3,1979 m
Harga	: Rp. 32.703.000,-

13. BAK PENAMPUNG SEMENTARA

Kode	: BU-04
Fungsi	: Menampung sementara air pendingin sebelum dialirkan ke alat proses.
Jenis	: Bak persegi diperkuat beton bertulang
Jumlah	: 1 buah
Volume	: 33,6081 m ³
Dimensi	
Panjang	: 5,1227 m
Lebar	: 2,5614 m
Tinggi	: 2,5614 m
Harga	: Rp. 15.697.825,-

14. BAK PENAMPUNG SEMENTARA

Kode	: BU-05
Fungsi	: Menampung sementara air pendingin sebelum di <i>recovery</i> ke CTU.
Jenis	: Tangki silinder tegak

Jumlah : 1 buah
Volume : 118,5439 m³

Dimensi

Diameter : 5,3253 m
Tinggi : 5,3253 m

Harga : Rp. 55,372.457,-

15. COOLING TOWER

Kode : CTU
Fungsi : Mendinginkan kembali air pendingin yang telah digunakan alat-alat pendingin untuk disirkulasi kembali.

Jenis : *Induced Draft Cooling Tower*

Jumlah : 1 buah

Luas Tower : 79,0844 m²

Dimensi

Panjang : 2,7106 m

Lebar : 2,7106 m

Tinggi : 4,0627 m

Harga : Rp. 19.440.396,-

16. BLOWER COOLING TOWER

Kode	: BCU
Fungsi	: Menghisap udara sekeliling untuk dikontakkan dengan air yang akan didinginkan.
Jumlah	: 1 buah
Kebutuhan Udara	: 120,1732 ft ³ /menit
Tekanan 1	: 14,7 psi
Tekanan 2	: 16,5381 psi
Power Blower	: 264,8918 ft
Power Motor	: 25 Hp
Harga	: Rp. 32.161.958,-

17. TANGKI PENAMPUNG TAWAS

Kode	: TU-03
Fungsi	: Menampung larutan tawas ($Al_2(SO_4)_3$) dengan kemurnian 5% sebagai koagulan pada <i>Premix Tank</i> .
Jenis	: Tangki silinder tegak
Jumlah	: 1 buah
Volume	: 3,8042 m ³
Dimensi	
Diameter	: 1,6922 m
Tinggi	: 1,6922 m

Harga : Rp. 14.842.959,-

18. TANGKI LARUTAN Na_2SO_4

Kode : TU-04

Fungsi : Melarutkan Na_2SO_4 yang berfungsi mencegah kerak dalam alat proses.

Jenis : Tangki silinder tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0,2705 m³

Dimensi

Diameter : 0,7011 m

Tinggi : 0,7011 m

Harga : Rp. 3.301.087,-

19. TANGKI PENAMPUNG N_2H_2

Kode : TU-05

Fungsi : Melarutkan N_2H_2 yang berfungsi mencegah kerak dalam alat proses diinjeksikan pada *Deaerator*.

Jenis : Tangki silinder tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0,2705 m³

Dimensi

Diameter : 0,7011 m
Tinggi : 0,7011 m
Harga : Rp. 3.301.087,-

20. TANGKI PENAMPUNG NaCl

Kode : TU-06
Fungsi : Membuat larutan NaCl jenuh yang akan digunakan untuk meregenerasi Kation *Exchanger*.
Jenis : Tangki silinder tegak
Jumlah : 1 buah
Volume : 0,0938 m³
Dimensi
Diameter : 0,4926 m
Tinggi : 0,4926 m
Harga : Rp. 1.748.884,-

21. TANGKI PELARUT NaOH

Kode : TU-07
Fungsi : Membuat larutan NaOH jenuh yang akan digunakan untuk meregenerasi Anion *Exchanger*.

Jenis : Tangki silinder tegak
Jumlah : 1 buah
Volume : 0,0261 m³

Dimensi

Diameter : 0,3214 m
Tinggi : 0,3214 m

Harga : Rp. 810.923,-

22. TANGKI LARUTAN KAPORIT

Kode : TU-08
Fungsi : Membuat larutan desinfektan dari bahan kaporit untuk air yang akan digunakan di kantor dan rumah tangga.

Jenis : Tangki silinder tegak

Jumlah : 1 buah

Volume : 0,6905 m³

Dimensi

Diameter : 0,9581 m

Tinggi : 0,9581 m

Harga : Rp. 5.811.358,-

Dimensi

Diameter : 1,6776 m
Tinggi : 1,6776 m
Harga : Rp. 15.926.860,-

25. CONDENSOR

Kode : CDU
Fungsi : Mengembunkan steam dari proses dengan suhu 120°C menjadi 50°C .
Jumlah : 1 buah
Kebutuhan Air Pendingin : 10151,5096 kg/jam
Luas Perpindahan Panas : 161,3527 ft²
Harga : Rp. 47.489.913,-

26. TANGKI BAHAN BAKAR GENERATOR

Kode : TBB-G
Fungsi : Mengembunkan steam dari proses dengan suhu 120°C menjadi 50°C .
Jenis : Tangki silinder tegak
Jumlah : 1 buah
Volume : 7,4399 m³

Dimensi

Diameter : 2,1162 m

Daya Pompa : 0.8339 Hp
Motor Pompa : 2 Hp
Harga : Rp. 3.007.748,-

28. POMPA UTILITAS-02

Kode : PU-02
Fungsi : Mengalirkan air dari bak pengendap awal (BU-01) menuju PremixTank (PTU).
Jenis : Pompa sentrifugal
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 193,8572 gpm

Dimensi Pipa

NPS : 4 in
Sch. No. : 40
ID : 4,026 in
OD : 4,5 in
at : 12,7 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 1,6404 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 1,5032 ft
Total Head : 3,1436 ft

Daya Pompa : 0,4097 Hp
Motor Pompa : 1 Hp
Harga : Rp. 3.007.748,-

30. POMPA UTILITAS-04

Kode : PU-04
Fungsi : Mengalirkan air dari *Clarifier* (CLU) ke *Sand Filter* (SFU).
Jenis : Pompa sentrifugal
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 193,8572 gpm
Dimensi Pipa
NPS : 4 in
Sch. No. : 40
ID : 4,026 in
OD : 4,5 in
at : 12,7 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 6,5617 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 1,9117 ft
Total Head : 8,4734 ft

Daya Pompa : 0,4154 Hp
Motor Pompa : 1 Hp
Harga : Rp. 3.007.748,-

31. POMPA UTILITAS-05

Kode : PU-05
Fungsi : Mengalirkan air dari *Sand Filter* (SFU) menuju ke Bak Penampung Air (BU-02).
Jenis : Pompa sentrifugal
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 193,8572 gpm
Dimensi Pipa
NPS : 4 in
Sch. No. : 40
ID : 4,026 in
OD : 4,5 in
at : 12,7 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 3,2808 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 1,5032 ft
Total Head : 4,7841 ft

Daya Pompa : 0,2345 Hp
Motor Pompa : 0,5 Hp
Harga : Rp. 3.007.748,-

32. POMPA UTILITAS-06

Kode : PU-06
Fungsi : Mengalirkan air dari Bak Penampung Air (BU-02) menuju ke Kation *Exchanger* (KEU).
Jenis : Pompa sentrifugal
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 193,8572 gpm
Dimensi Pipa
NPS : 4 in
Sch. No. : 40
ID : 4,026 in
OD : 4,5 in
at : 12,7 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 1,6404 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 1,5032 ft
Total Head : 3,1436 ft

Daya Pompa	: 0,1541 Hp
Motor Pompa	: 0,3333 Hp
Harga	: Rp. 3.007.748,-

33. POMPA UTILITAS-07

Kode	: PU-07
Fungsi	: Mengalirkan air dari Kation <i>exchanger</i> (KEU) menuju ke Anion <i>Exchanger</i> (AEU).
Jenis	: Pompa sentrifugal
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas Pompa	: 2,2978 gpm
Dimensi Pipa	
NPS	: 0,75 in
Sch. No.	: 40
ID	: 0,824 in
OD	: 1,05 in
at	: 0,534 in

Head Pompa

Velocity Head	: 0
Static Head	: 0 ft
Pressure Head	: 0
Friction Head	: 0,6973 ft
Total Head	: 0,6973 ft

Daya Pompa : 0,0004 Hp
Motor Pompa : 0,05 Hp
Harga : Rp. 228.290,-

34. POMPA UTILITAS-08

Kode : PU-08
Fungsi : Mengalirkan air dari Anion *Exchanger* (AEU) menuju ke *Deaerator* (DU).
Jenis : Pompa sentrifugal
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 2,2978 gpm
Dimensi Pipa
NPS : 0,75 in
Sch. No. : 40
ID : 0,824 in
OD : 1,05 in
at : 0,534 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 0 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 0,4920 ft
Total Head : 0,4920 ft

Daya Pompa : 0.0003 Hp
Motor Pompa : 0,05 Hp
Harga : Rp. 228.290,-

35. POMPA UTILITAS-09

Kode : PU-09
Fungsi : Mengalirkan air dari *Decerator* (DU) menuju ke Tangki Umpan Boiler (TU-01).
Jenis : Pompa sentrifugai
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 2.2978 gpm

Dimensi Pipa

NPS : 0.75 in
Sch. No. : 40
ID : 0.824 in
OD : 1.05 in
at : 0.534 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 1,6404 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 0,5741 ft
Total Head : 2,2146 ft

Daya Pompa	: 0,0013 Hp
Motor Pompa	: 0,05 Hp
Harga	: Rp. 228.290.-

36. POMPA UTILITAS-10

Kode	: PU-10
Fungsi	: Mengalirkan air dari Tangki Umpan Boiler (TU-01) menuju Boiler (BLU).
Jenis	: Pompa sentrifugal
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas Pompa	: 2,2978 gpm
Dimensi Pipa	
NPS	: 0,75 in
Sch. No.	: 40
ID	: 0,824 in
OD	: 1,05 in
at	: 0,534 in ²

Head Pompa

Velocity Head	: 0
Static Head	: 0 ft
Pressure Head	: 0
Friction Head	: 0,6973 ft
Total Head	: 0,6973 ft

Daya Pompa : 0,0004 Hp
Motor Pompa : 0,05 Hp
Harga : Rp. 228.290,-

37. POMPA UTILITAS-11

Kode : PU-11
Fungsi : Mengalirkan air dari Bak Penampung Air Bersih (BU-02) sementara menuju ke Bak Klorinasi (TCU).
Jenis : Pompa sentrifugal
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 193,8572 gpm

Dimensi Pipa

NPS : 4 in
Sch. No. : 40
ID : 4,026 in
OD : 4,5 in
at : 12,7 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 1,6404 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 1,5032 ft

Total Head	: 3,1436 ft
Daya Pompa	: 0,1541 Hp
Motor Pompa	: 0,3333 Hp
Harga	: Rp. 3.007.748,-

38. POMPA UTILITAS-12

Kode	: PU-12
Fungsi	: Mengalirkan air dari Tangki Klorinasi (TCU) menuju ke Bak Distribusi (BU-03).
Jenis	: Pompa sentrifugal
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas Pompa	: 21,8162 gpm
Dimensi Pipa	
NPS	: 2 in
Sch. No.	: 40
ID	: 2,067 in
OD	: 2,38 in
at	: 3,35 in ²

Head Pompa

Velocity Head	: 0
Static Head	: 3,2808 ft
Pressure Head	: 0

Friction Head	: 0,4790 ft
Total Head	: 3,7598 ft
Daya Pompa	: 0.0207 Hp
Motor Pompa	: 0,125 Hp
Harga	: Rp. 883.962,-

39. POMPA UTILITAS-13

Kode	: PU-13
Fungsi	: Mengalirkan air dari Bak Penampung Sementara (BU-02) menuju ke Bak Penampung Sementara (BU-04).
Jenis	: Pompa sentrifugal
Jumlah	: 1 buah
Kapasitas Pompa	: 193.8572 gpm

Dimensi Pipa

NPS	: 4 in
Sch. No.	: 40
ID	: 4,026 in
OD	: 4,5 in
at	: 12,7 in ²

Head Pompa

Velocity Head	: 0
---------------	-----

Static Head : 1,6404 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 1,6592 ft
Total Head : 3,29960 ft

Daya Pompa : 0,1618 Hp

Motor Pompa : 0,3333 Hp

Harga : Rp. 3.007.748.-

40. POMPA UTILITAS-14

Kode : PU-14

Fungsi : Mengalirkan air dari Bak Penampung Sementara (BU-04) menuju ke air pendingin proses.

Jenis : Pompa sentrifugal

Jumlah : 1 buah

Kapasitas Pompa : 134,5202 gpm

Dimensi Pipa

NPS : 4 in

Sch. No. : 40

ID : 4,026 in

OD : 4,5 in

at : 12,7 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0
Static Head : 0 ft
Pressure Head : 0
Friction Head : 0,7238 ft
Total Head : 0,7238 ft

Daya Pompa : 0,0246 Hp
Motor Pompa : 0,0833 Hp
Harga : Rp. 2.527.513,-

41. POMPA UTILITAS-15

Kode : PU-15
Fungsi : Mengalirkan air dari air pendingin proses menuju ke Bak Penampung Air Pendingin (BU-05).
Jenis : Pompa sentrifugal
Jumlah : 1 buah
Kapasitas Pompa : 134,5202 gpm

Dimensi Pipa

NPS : 4 in
Sch. No. : 40
ID : 4,026 in
OD : 4,5 in
at : 12,7 in²

at : 28.9 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0

Static Head : 6,5617 ft

Pressure Head : 0

Friction Head : 0,5100 ft

Total Head : 7,0716 ft

Daya Pompa : 0,4243 Hp

Motor Pompa : 1 Hp

Harga : Rp. 3.552.614,-

43. POMPA UTILITAS-17

Kode : PU-17

Fungsi : Mengalirkan air dari *Cooling Tower* (CTU) menuju ke Bak Penampung Sementara (BU-04).

Jenis : Pompa sentrifugal

Jumlah : 1 buah

Kapasitas Pompa : 237,2531 gpm

Dimensi Pipa

NPS : 6 in

Sch. No. : 40

ID : 6,065 in

OD : 6,625 in

at : 28,9 in²

Head Pompa

Velocity Head : 0

Static Head : 3.2808 ft

Pressure Head : 0

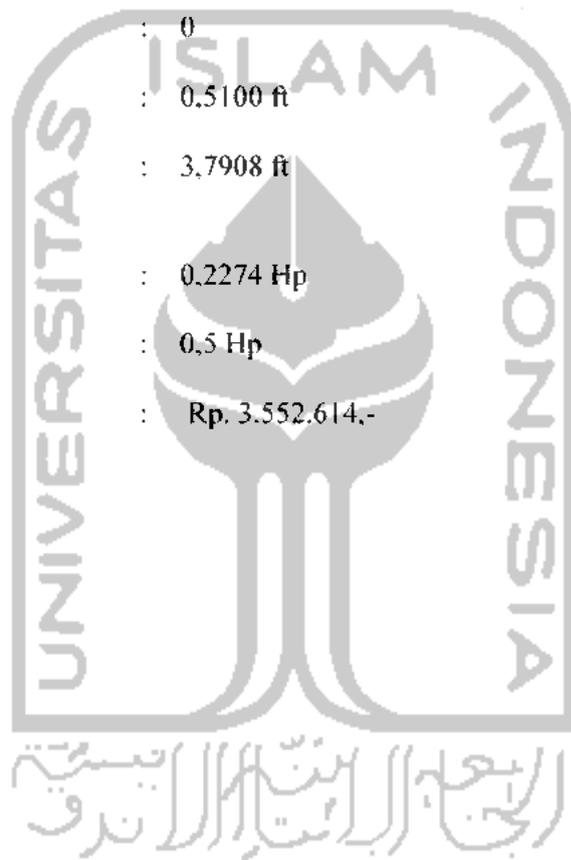
Friction Head : 0,5100 ft

Total Head : 3,7908 ft

Daya Pompa : 0,2274 Hp

Motor Pompa : 0,5 Hp

Harga : Rp. 3.552.614,-



4.6. LABORATORIUM

4.6.1. Kegunaan Laboratorium

Laboratorium merupakan bagian yang sangat penting dalam menunjang kelancaran proses produksi dan menjaga mutu produk. Sedangkan fungsinya yang lain adalah untuk pengendalian terhadap pencemaran lingkungan, baik pencemaran udara maupun pencemaran air.

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

Tugas laboratorium antara lain :

- a. Memeriksa bahan baku dan bahan pembantu yang akan digunakan.
- b. Menganalisa dan meneliti produk yang akan dipasarkan.
- c. Melakukan percobaan yang ada kaitannya dengan proses produksi.
- d. Memeriksa kadar zat-zat pada buangan pabrik yang dapat menyebabkan pencemaran agar sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan.

4.6.2. Program Kerja Laboratorium

- ⇒ Analisa bahan baku dan produk

Dalam upaya pengendalian mutu produk pabrik ini, maka akan dioptimalkan aktifitas laboratorium untuk pengujian mutu. Adapun

analisa pada proses pembuatan Etil Asetat meliputi : kemurnian, warna, densitas, viskositas, titik didih, *specific gravity*, dan *impurities*.

⊕ Analisa untuk keperluan utilitas

Adapun analisa untuk keperluan utilitas meliputi :

- a. Analisa feed water, yang dianalisa meliputi *dissolved oxygen*, PH, *hardness*, *total solid*, *suspended solid* serta *oil* dan *organic matter*.
- b. Analisa air umpan boiler, yang dianalisa meliputi alkalinitas total, *sodium phosphate*, *chloride*, PH, *oil* dan *organic matter*, *total solid* serta konsentrasi silika.
- c. Air minum yang dihasilkan dianalisa meliputi PH, kadar *khlor* dan kekeruhan.
- d. Air bebas mineral, yang dianalisa meliputi PH, kesadahan, jumlah O_2 terlarut dan kadar Fe.

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

1. Laboratorium Pengamatan

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

2. Laboratorium Analisa

Laboratorium ini melakukan analisa terhadap sifat-sifat dan kandungan kimiawi bahan baku, produk akhir, kadar air dan bahan kimia yang digunakan (*additive*, bahan-bahan injeksi dan lainnya).

3. Laboratorium Penelitian, Pengembangan, Perlindungan Lingkungan.

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

4.6.3. Alat-Alat Utama Laboratorium

Alat-alat utama yang digunakan di laboratorium antara lain :

- a. *Water Content Tester*, digunakan untuk menganalisa kadar air dalam produk.
- b. *Viscosimeter Bath*, digunakan untuk mengukur viskositas produk keluar reaktor.
- c. *Hydrometer*, digunakan untuk mengukur spesifik gravity.
- d. *Thermoline*, digunakan untuk menentukan titik leleh.

4.7. ORGANISASI PERUSAHAAN

4.7.1. Bentuk Perusahaan

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada Pra Rancangan Pabrik Etil Asetat adalah 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. Pabrik Etil Asetat ini akan didirikan pada tahun 2012 direncanakan mempunyai :

- Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
- Lapangan Usaha : Industri
- Lokasi Perusahaan : Gresik, Jawa Timur
- Kapasitas : 15.000 ton/tahun

Alasan dipilihnya bentuk perusahaan ini adalah didasarkan atas beberapa faktor sebagai berikut :

- Modal mudah didapat, yaitu dari penjualan saham perusahaan kepada masyarakat.
- Dari segi hukum, kekayaan perusahaan jelas terpisah dari kekayaan pribadi pemegang saham.

- **Effisiensi Manajemen.** Para pemegang saham dapat memilih orang yang ahli sebagai dewan direksi yang cakap dan berpengalaman.
- Pemegang saham menanggung resiko perusahaan hanya sebatas sebesar dana yang disertakan di perusahaan.
- **Kontinuitas perusahaan lebih terjamin** karena perusahaan tidak tergantung pada satu pihak sebab kepemilikan dapat berganti.
- **Lapangan usaha lebih luas.** Dengan adanya penjualan saham, usaha dapat dikembangkan lebih luas.

Sebuah perusahaan dapat dikatakan sebagai sebuah Perseroan Terbatas apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut :

1. Perseroan Terbatas (PT) didirikan dengan akte pendirian notaris berdasarkan Kitab Undang-Undang Hukum Dagang.
2. Besarnya modal ditentukan dalam akte pendirian yang terdiri dari saham-saham.
3. Perseroan Terbatas dipimpin oleh direksi yang dipilih dari para pemegang saham.
4. Pembinaan personalia sepenuhnya diserahkan kepada Direksi dengan memperhatikan hukum-hukum perburuhan.

Adapun keuntungan yang dapat diperoleh dari pendirian Perseroan Terbatas adalah diantaranya :

- a. Perseroan Terbatas merupakan perusahaan berdasarkan profit motif.
- b. Perseroan Terbatas merupakan badan hukum yang berdiri sendiri serta mempunyai kekayaan sendiri yang terlepas dari kekayaan pribadi.

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

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

Pemegang saham sebagai pemilik perusahaan, dalam pelaksanaan tugas sehari-harinya diwakili oleh Dewan Komisaris, sedangkan tugas untuk menjalankan perusahaan dilaksanakan oleh seorang Direktur yang dibantu oleh Kepala Bidang Produksi serta Kepala Bidang Keuangan dan Umum. Kepala Bidang membawahi beberapa Kepala Seksi, yang akan bertanggung jawab membawahi seksi-seksi dalam perusahaan, sebagai bagian dari pendelegasian wewenang dan tanggung jawab. Kepala

perusahaan yang berbentuk PT adalah rapat umum pemegang saham. Pada rapat umum tersebut, para pemegang saham bertugas untuk :

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

b. Dewan Komisaris

Dewan komisaris merupakan pelaksana tugas sehari-hari daripada pemilik saham, sehingga dewan komisaris akan bertanggung jawab terhadap pemilik saham. Tugas-tugas dewan komisaris meliputi :

- Menilai dan menyetujui rencana direksi tentang kebijaksanaan umum, target perusahaan, alokasi sumber-sumber dana dan pengarah pemasaran.
- Mengawasi tugas-tugas direktur.
- Membantu direktur dalam tugas-tugas penting.

c. Dewan Direksi

Direktur utama merupakan pimpinan tertinggi dalam perusahaan dan bertanggung jawab sepenuhnya terhadap maju mundurnya perusahaan.

Direktur utama bertanggung jawab kepada dewan komisaris atas segala tindakan dan kebijaksanaan yang diambil sebagai pimpinan perusahaan.

Direktur utama membawahi direktur teknik dan produksi serta direktur keuangan dan umum. Tugas dari direktur utama antara lain :

- Tugas kebijakan perusahaan dan mempertanggungjawabkan pekerjaannya pada pemegang saham pada akhir masa jabatannya.

- Menjaga stabilitas organisasi perusahaan dan membuat kontinuitas hubungan yang baik antara pemilik saham, pimpinan, konsumen dan karyawan.
- Mengangkat dan memberhentikan kepala bagian dengan persetujuan rapat pemegang saham.
- Mengkoordinir kerjasama dengan direktur produksi serta keuangan dan umum.

Tugas direktur teknik dan produksi antara lain:

- Bertanggung jawab kepada direktur dalam bidang produksi dan teknik.
- Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

Tugas direktur keuangan dan umum antara lain:

- Bertanggung jawab kepada direktur dalam bidang keuangan, pemasaran, K3 dan Litbang serta pelayanan umum.
- Mengkoordinir, mengatur dan mengawasi pelaksanaan pekerjaan kepala-kepala bagian yang menjadi bawahannya.

d. Staf Ahli

Staf ahli terdiri dari tenaga-tenaga ahli yang bertugas membantu direksi dalam menjalankan tugasnya baik yang berhubungan dengan teknik maupun administrasi. Staf ahli bertanggung jawab kepada direktur utama sesuai dengan bidang keahliannya masing-masing. Tugas dan wewenang staf ahli diantaranya :

- Memberikan nasehat dan saran dalam perencanaan pengembangan perusahaan.
- Memperbaiki proses dari pabrik atau perencanaan alat dan pengembangan produksi.
- Mempertinggi efisiensi kerja.

e. Kepala Bagian

1. Kepala Bagian Produksi

Bertanggung jawab kepada direktur produksi dalam bidang mutu dan kelancaran produksi. Umumnya, kepala bagian produksi membawahi :

- Seksi proses, yang bertugas meliputi :
 - Mengawasi jalannya proses produksi
 - Menjalankan tindakan seperlunya pada peralatan produksi yang mengalami kerusakan, sebelum diperbaiki oleh seksi yang berwenang.
- Seksi pengendali, yang bertugas meliputi :
 - Menangani hal-hal yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan mengurangi potensi bahaya yang ada.
- Seksi laboratorium, yang bertugas meliputi :
 - Mengawasi dan menganalisa mutu bahan baku dan bahan pembantu.
 - Mengawasi dan menganalisa produk.
 - Mengawasi kualitas buangan pabrik.

2. Kepala Bagian Teknik

Bertanggung jawab kepada direktur produksi dalam bidang peralatan, proses dan utilitas. Umumnya, kepala bagian teknik membawahi :

- Seksi pemeliharaan, yang bertugas meliputi :
 - Melaksanakan pemeliharaan fasilitas gedung dan peralatan pabrik.
 - Memperbaiki kerusakan peralatan pabrik.
- Seksi utilitas, yang bertugas meliputi :
 - Melaksanakan dan mengatur sarana utilitas memenuhi kebutuhan proses, air, steam dan tenaga listrik.

3. Kepala Bagian Pemasaran

Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang pengadaan bahan baku dan pemasaran hasil produksi. Umumnya, kepala bagian pemasaran membawahi :

- Seksi pembelian, yang bertugas meliputi :
 - Melaksanakan pembelian barang dan peralatan yang dibutuhkan perusahaan.
 - Mengetahui harga pemasaran dan mutu bahan baku serta mengatur keluar masuknya bahan dan alat dari gudang.
- Seksi pemasaran, yang bertugas meliputi :
 - Merencanakan strategi penjualan hasil produksi.
 - Mengatur distribusi barang dari gudang.

4. Kepala Bagian Administrasi dan Keuangan

Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang administrasi dan keuangan. Umumnya, kepala bagian administrasi dan keuangan membawahi :

- Seksi administrasi, yang bertugas meliputi :
 - Menyelenggarakan catatan hutang piutang, administrasi persediaan kantor dan pembukuan serta masalah pajak.
- Seksi kas, yang bertugas meliputi :
 - Mengadakan perhitungan tentang gaji dan intensif karyawan.
 - Menghitung penggunaan uang perusahaan, mengamankan uang dan membuat prediksi keuangan masa depan.

5. Kepala Bagian Umum

Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang personalia, hubungan masyarakat dan keamanan. Umumnya, kepala bagian umum membawahi :

- Seksi personalia, yang bertugas meliputi :
 - Membina tenaga kerja dan menciptakan suasana kerja yang sebaik mungkin antara pekerja dan pekerjaannya serta lingkungannya supaya tidak terjadi pemborosan waktu dan biaya.
 - Mengusahakan disiplin kerja yang tinggi dalam menciptakan kondisi kerja yang dinamis.

- Melaksanakan hal-hal yang berhubungan dengan kesejahteraan karyawan.
 - Seksi humas, yang bertugas meliputi :
 - Mengatur hubungan antara perusahaan dengan masyarakat di luar lingkungan perusahaan.
 - Seksi keamanan, yang bertugas meliputi :
 - Menjaga semua bangunan pabrik dan fasilitas yang ada di perusahaan.
 - Mengawasi keluar masuknya orang-orang baik karyawan maupun bukan ke dalam lingkungan perusahaan.
 - Menjaga dan memelihara kerahasiaan yang berhubungan dengan intern perusahaan.
6. Kepala Bagian Keselamatan Kesehatan Kerja dan Litbang
- Bertanggung jawab kepada direktur keuangan dan umum dalam bidang K3 serta penelitian dan pengembangan produksi. Umumnya, kepala bagian keselamatan kesehatan kerja dan litbang membawahi :
- Seksi keselamatan dan kesehatan kerja
 - Seksi kesehatan
 - Seksi penelitian dan pengembangan

f. Kepala Seksi

Kepala seksi adalah pelaksana pekerjaan dalam lingkungan bidangnya sesuai dengan rencana yang telah diatur oleh kepala bagian

masing-masing agar diperoleh hasil yang maksimum dan efektif selama berlangsungnya proses produksi. Setiap kepala seksi bertanggung jawab terhadap kepala bagiannya masing-masing sesuai dengan seksinya.

4.7.4. Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji

Pada pabrik Etil Asetat ini pemberian gaji karyawan berbedabeda tergantung pada status karyawan, kedudukan, tanggungjawab dan keahlian. Pembagian karyawan pabrik ini dapat dibagi menjadi tiga golongan antara lain :

a. Karyawan Tetap

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

b. Karyawan Harian

Yaitu karyawan yang diangkat dan diberhentikan direksi tanpa Surat Keputusan (SK) direksi dan mendapat upah harian yang dibayar tiap-tiap akhir pekan.

c. Karyawan Borongan

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

4.7.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan

Pabrik Etil Asetat beroperasi selama 330 hari dalam setahun dan 24 jam sehari. Sisa hari yang bukan hari libur digunakan untuk perbaikan atau perawatan dan *shutdown*. Sedangkan pembagian jam kerja karyawan

Tabel 4.15. Jadwal kerja karyawan *shift*

Hari / Jam	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
07.00 – 15.00	A	A	A	B	B	B	C	C	C	D	D	D
15.00 – 23.00	D	D	D	A	A	A	B	B	B	C	C	C
23.00 – 07.00	C	C	C	D	D	D	A	A	A	B	B	B
LIBUR	B	B	B	C	C	C	D	D	D	A	A	A

Keterangan : A, B, C, D adalah nama regu *shift*

Diluar jam kerja kantor maupun pabrik tersebut, apabila karyawan masih dibutuhkan untuk bekerja, maka kelebihan jam kerja tersebut akan diperhitungkan sebagai kerja lembur (*overtime*) dengan perhitungan gaji yang tersendiri. Untuk hari besar (hari libur nasional), karyawan kantor diliburkan. Sedangkan karyawan pabrik tetap masuk kerja sesuai jadwalnya dengan perhitungan lembur.

4.7.6. Tingkat Pendidikan dan Gaji Karyawan

❖ Tingkat pendidikan karyawan

1. Direktur Utama : S-2 Teknik Kimia
2. Direktur Teknik dan Produksi : S-1 Teknik Kimia
3. Direktur Keuangan dan Umum : S-1 Ekonomi
4. Kepala Bagian Produksi : S-1 Teknik Kimia
5. Kepala Bagian Teknik : S-1 Teknik Mesin/Elektro
6. Kepala Bagian R&D : S-1 Teknik Kimia
7. Kepala Bagian Keuangan : S-1 Ekonomi
8. Kepala Bagian Pemasaran : S-1 Ekonomi
9. Kepala Bagian Umum : S-1 Hukum
10. Kepala Seksi : Sarjana Muda Teknik Kimia
11. Operator : STM / SMU / Sederajat