

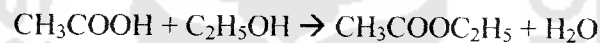
BAB III

PERANCANGAN PROSES

Untuk memenuhi kualitas produksi Etil Asetat 99% sesuai target, maka pada perancangan proses perlu dilakukan pengaturan yang tepat agar prosesnya lebih efektif dan efisien.

3.1. Uraian Proses

Pra rancangan pabrik Etil Asetat dengan kapasitas produksi 15.000 ton/tahun merupakan reaksi esterifikasi antara Asam Asetat dan Etanol dalam fase cair dengan persamaan reaksi sebagai berikut :



Untuk mempercepat terjadinya reaksi maka diperlukan adanya bahan pembantu yang berfungsi sebagai katalisator. Bahan pembantu yang digunakan dalam reaksi esterifikasi pada umumnya adalah asam kuat seperti HCl dan H₂SO₄. Akan tetapi dalam perancangan pabrik ini dipilih Asam Sulfat sebagai katalisator dengan alasan bahwa Asam Sulfat relatif kurang korosif jika dibandingkan dengan HCl.

Proses pembuatan Etil Asetat dibagi menjadi tiga tahapan proses, antara lain :

1. Tahap persiapan bahan baku
2. Tahap reaksi
3. Tahap pemurnian produk

© **Tahap Persiapan Bahan Baku**

Bahan baku Asam Asetat 99% setelah diambil dari produsen dialirkan dan kemudian disimpan dalam tangki penyimpanan (T-01) untuk persediaan selama 7 hari pada suhu 35°C dan tekanan 1 atm dengan kapasitas Asam Asetat sebanyak 1363,6363 kg/jam dan air sebanyak 4,1322 kg/jam.

Bahan baku Etanol 95% setelah diambil dari produsen dialirkan dan disimpan dalam tangki penyimpanan (T-02) untuk persediaan selama 7 hari pada suhu 35°C dan tekanan 1 atm dengan kapasitas Etanol sebanyak 1045,4545 kg/jam dan air sebanyak 21,5311 kg/jam.

Katalisator berupa Asam Sulfat 70% setelah diambil dari produsen dialirkan dan kemudian disimpan dalam tangki penyimpanan (T-03) untuk persediaan selama 30 hari pada suhu 35°C dan tekanan 1 atm dengan kapasitas Asam Sulfat sebanyak 1,5229 kg/jam dan air sebanyak 0,6527 kg/jam.

Bahan pembantu berupa NaOH 50% setelah diambil dari produsen dialirkan dan kemudian disimpan dalam tangki penyimpanan (T-04) untuk persediaan selama 30 hari pada suhu 35°C dan tekanan 1 atm dengan kapasitas NaOH sebanyak 29,9912 kg/jam dan air sebanyak 13,4961 kg/jam.

© **Tahap Reaksi**

Umpan segar Asam Asetat 99% dari tangki penyimpanan (T-01) dialirkan menggunakan pompa (P-01) menuju ke Mixer. Etanol 95% dari tangki penyimpanan (T-02) dialirkan menggunakan pompa (P-02) menuju ke Mixer. Di dalam Mixer terjadilah pencampuran bahan baku antara Asam Asetat dan Etanol. Hasil pencampuran dari Mixer dialirkan menggunakan

Hasil pengeluaran dari Reaktor-02 (R-02) dialirkan dengan menggunakan pompa (P-06) menuju ke *Neutralizer* (N). Bahan baku pembantu berupa NaOH 50% dialirkan dengan menggunakan pompa (P-07) dari tangki penyimpanan (T-04) menuju ke *Neutralizer* (N). Di dalam *Neutralizer* (N) terjadi proses penetran Asam Asetat dan Asam Sulfat dengan bantuan NaOH 50%. Asam Asetat dan Asam Sulfat habis bereaksi dengan NaOH 50% membentuk CH_3COONa dan Na_2SO_4 .

© **Tahap Pemurnian Produk**

Hasil keluaran dari *Neutralizer* (N) pada suhu $98,9099^\circ\text{C}$ dialirkan dengan menggunakan pompa (P-08) menuju ke *Decanter* (DC) untuk memisahkan larutan menjadi dua fase, yakni fase ringan (*light phase*) dan fase berat (*heavy phase*). Pemisahan ini berdasarkan perbedaan berat jenis (densitas) dan kelarutan komponen. Fase berat (*heavy phase*) dialirkan dengan menggunakan pompa (P-09) menuju ke instalasi pengolahan air limbah (IPAL). Sedangkan fase ringan (*light phase*) dialirkan dengan menggunakan pompa (P-10) menuju ke alat penukar panas (CL-01) untuk menurunkan suhu hingga $83,7496^\circ\text{C}$ dan diturunkan tekanannya menjadi 1,1 atm, kemudian masuk ke Menara Distilasi (MD) sebagai umpan.

Di Menara Distilasi (MD) terjadi pemisahan berdasarkan titik didih. Hasil atas menara yang mengandung Etil Asetat dengan kemurnian 99% dikondensasikan di *Condensor* (CD) untuk kemudian ditampung sementara di *Accumulator* (ACC). Hasil keluaran *Accumulator* (ACC) dialirkan menggunakan pompa (P-11) yang sebagian larutannya dikembalikan ke menara sebagai *reflux* dan sisanya mengalir menuju alat

penukar panas (CL-02) hingga suhunya turun mencapai 35°C kemudian ditampung di tangki penyimpanan (T-05) sebagai produk. Hasil bawah menara diuapkan dengan menggunakan Reboiler (RB) dari suhu 103,6466°C bertekanan 1,2 atm. Hasil bawah menara yang banyak mengandung air dialirkan menggunakan pompa (P-12) menuju instalasi pengolahan air limbah (IPAL) setelah sebelumnya didinginkan menggunakan alat penukar panas (CL-03) hingga suhunya mencapai 35°C.

3.2. Spesifikasi Alat Proses

1. TANGKI-01 (T-01)

Fungsi	: Menyimpan bahan baku Asam Asetat untuk kebutuhan 7 hari dengan laju kebutuhan 1367,7686 kg/jam.
Jenis	: Tangki silinder tegak dengan <i>flat bottom</i> dan <i>conical roof</i> .
Jumlah	: 1 buah
Kondisi Operasi	: Tekanan : 1 atm
	Suhu : 35°C
Bahan Konstruksi	: Carbon Steel SA 282 grade C
Volume Tangki	: 262,4736 m ³
Dimensi Tangki	: Diameter : 9,1440 m
	Tinggi : 8,1260 m
Harga	: Rp. 739.931.438,-

2. TANGKI-02 (T-02)

Fungsi : Menyimpan bahan baku Etanol untuk kebutuhan 7 hari dengan laju kebutuhan 1066,9856 kg/jam.

Jenis : Tangki silinder tegak dengan *flat bottom* dan *conical roof*.

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : Tekanan : 1 atm

Suhu : 35°C

Bahan Konstruksi : *Carbon Steel SA 282 grade C*

Volume Tangki : 262,4736 m³

Dimensi Tangki : Diameter : 9,1440 m

Tinggi : 8,1260 m

Harga : Rp. 739.931.438,-

3. TANGKI-03 (T-03)

Fungsi : Menyimpan bahan baku Asam Sulfat untuk kebutuhan 30 hari dengan laju kebutuhan 2,1756 kg/jam.

Jenis : Tangki silinder tegak dengan *flat bottom* dan *conical roof*.

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : Tekanan : 1 atm

Suhu : 35°C

Bahan Konstruksi : *Carbon Steel SA 282 grade C*
Volume Tangki : 1,6188 m³
Dimensi Tangki : Diameter : 3,0480 m
Tinggi : 2,7087 m
Harga : Rp. 34.934.360,-

4. TANGKI-04 (T-04)

Fungsi : Menyimpan bahan baku NaOH untuk kebutuhan 30 hari dengan laju kebutuhan 43,4873 kg/jam.
Jenis : Tangki silinder tegak dengan *flat bottom* dan *conical roof*.
Jumlah : 1 buah
Kondisi Operasi : Tekanan : 1 atm
Suhu : 35°C
Bahan Konstruksi : *Carbon Steel SA 282 grade C*
Volume Tangki : 28,9068 m³
Dimensi Tangki : Diameter : 3,0480 m
Tinggi : 6,3663 m
Harga : Rp. 196.942.732,-

Volume Tangki	: 10,7743 m ³
Dimensi Reaktor	: Diameter : 2,1544 m Tinggi : 3,8676 m
Tebal Shell	: 0,0079 m (5/16 in)
Tebal Head	: 0,0111 m (7/16 in)
Jenis Head	: <i>Torospherical Dished Head</i>
Diameter Coil	: 0,0605 m
Panjang Coil	: 35,3797 m
Jumlah Coil	: 7 lilitan
Tinggi Tumpukan Coil	: 4,2316 m
Pressure Drop Coil	: 0,5505 psi
Jumlah Baffle	: 4 buah
Lebar Baffle	: 0,0287 m
Jenis Pengaduk	: Turbin 6 <i>flate blades</i>
Diameter Pengaduk	: 0,7181 m
Lebar Pengaduk	: 0,1795 m
Power Pengaduk	: 9,2625 Hp
Power Motor	: 10 Hp standard NEMA
Harga	: Rp. 446.551.868,-

7. REAKTOR-02 (R-02)

Fungsi : Mereaksikan Asam Asetat dan Etanol untuk mendapatkan produk berupa Etil Asetat dengan menggunakan katalis Asam Sulfat.

Jenis	: Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB)
Jumlah	: 1 buah
Kondisi Operasi	: Tekanan : 2 atm Suhu : 100°C
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon stell SA 283 Grade C</i>
Volume Tangki	: 10,7743 m ³
Dimensi Reaktor	: Diameter : 2,1544 m Tinggi : 3,8676 m
Tebal <i>Shell</i>	: 0,0079 m (5/16 in)
Tebal <i>Head</i>	: 0,0111 m (7/16 in)
Jenis <i>Head</i>	: <i>Torispherical Dished Head</i>
Diameter <i>Coil</i>	: 0,0605 m
Panjang <i>Coil</i>	: 35,8243 m
Jumlah <i>Coil</i>	: 7 lilitan
Tinggi Tumpukan <i>Coil</i>	: 4,2316 m
<i>Pressure Drop Coil</i>	: 0,5825 psi
Jumlah <i>Baffle</i>	: 4 buah
Lebar <i>Baffle</i>	: 0,0287 m
Jenis Pengaduk	: Turbin 6 <i>flute blades</i>
Diameter Pengaduk	: 0,7181 m
Lebar Pengaduk	: 0,1795 m
Power Pengaduk	: 9,2625 Hp
Power Motor	: 10 Hp standard NEMA
Harga	: Rp. 446.551.868,-

8. NEUTRALIZER (N)

Fungsi	: Menetralkan Asam Asetat dan Asam Sulfat dengan menggunakan NaOH menjadi CH_3COONa dan Na_2SO_4 .
Jenis	: Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (RATB)
Jumlah	: 1 buah
Kondisi Operasi	: Tekanan : 2 atm Suhu : 100°C
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon stell SA 283 Grade C</i>
Volume Tangki	: 0,8974 m ³
Dimensi Tangki	: Diameter : 0,9134 m Tinggi : 1,3701 m
Tebal <i>Shell</i>	: 0,0048 m (3/16 in)
Tebal <i>Head</i>	: 0,0064 m (1/4 in)
Jumlah <i>Baffle</i>	: 4 buah
Lebar <i>Baffle</i>	: 0,0913 m
Jenis Pengaduk	: Turbin <i>flute blades</i>
Diameter Pengaduk	: 0,3045 m
Lebar Pengaduk	: 0,0609 m
Power Pengaduk	: 1,9238 Hp
Power Motor	: 2 Hp standard NEMA
Harga	: Rp. 174.177.563,-

9. DECANTER (DC)

Fungsi : Memisahkan fase ringan (terdiri atas Etil Asetat, Etanol, Air) dengan fase berat (terdiri atas Etil Asetat, Etanol, Air, CH_3COONa dan Na_2SO_4).

Jenis : *Horizontal Drum*

Jumlah : 1 buah

Kondisi Operasi : Tekanan : 2 atm

Suhu : 96,77°C

Bahan Konstruksi : *Carbon stell SA 283 Grade C*

Volume *Decanter* : 0,2686 m³

Dimensi Tangki : Diameter : 0,4849 m

Panjang : 1,7501 m

Tebal *Shell* : 0,0048 m (3/16 in)

Tebal *Head* : 0,0048 m (3/16 in)

Jenis *Head* : *Torispherical Dished Head*

Harga : Rp. 57.829.088,-

10. MENARA DISTILASI (MD)

Fungsi : Memisahkan produk dari campuran sebanyak 1438,1069 kg/jam.

Jenis : *Sieve Tray*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Carbon stell SA 283 Grade C*

Kondisi Umpan	: Tekanan	: 1,1 atm
	Suhu	: 83,7496°C
Kondisi Hasil Atas	: Tekanan	: 1 atm
	Suhu	: 77,3277°C
Kondisi Hasil Bawah	: Tekanan	: 1,2 atm
	Suhu	: 103,6466°C
Dimensi Menara	: Diameter	: 1,3301 m
	Tinggi	: 14,0280 m
Tebal <i>Shell</i>	: 0,0048 m (3/16 in)	
Tebal <i>Head</i>	: 0,0064 m (1/4 in)	
Jumlah <i>Plate</i>	: 13 plate	
Jarak <i>Plate</i>	: 0,3 m	
Tebal <i>Plate</i>	: 5 mm	
Tinggi <i>Weir</i>	: 50 mm	
Diameter Lubang	: 5 mm	
Jumlah Lubang	: 1981,5949 buah	
Harga	: Rp. 163.154.352,-	

11. MIXER (M)

Fungsi	: Mencampur Asam Asetat dari tangki penyimpanan (T-01) dan Etanol dari tangki penyimpanan (T-02) sebelum diumpankan menuju ke Reaktor-01 (R-01).
Jenis	: Tangki Berpengaduk

Jumlah	: 1 buah
Kondisi Operasi	: Tekanan : 1 atm Suhu : 35°C
Bahan Konstruksi	: <i>Carbon stell SA 178 Grade C</i>
Volume Tangki	: 0,5648 m ³
Dimensi Tangki	: Diameter : 0,7112 m Tinggi : 2,1337 m
Tebal <i>Shell</i>	: 0,0048 m (3/16 in)
Tebal <i>Head</i>	: 0,0048 m (3/16 in)
Jenis <i>Head</i>	: <i>Torispherical Head</i>
Jumlah <i>Baffle</i>	: 4 buah
Lebar <i>Baffle</i>	: 0,0095 m
Jenis Pengaduk	: Turbin 6 <i>flate blades</i>
Diameter Pengaduk	: 0,2371 m
Power Pengaduk	: 0,5921 Hp
Power Motor	: 1 Hp standard NEMA
Harga	: Rp. 77.313.634,-

12. CONDENSOR (CD)

Fungsi	: Mengembunkan hasil atas Menara Distilasi menjadi distilat dan <i>reflux</i> dengan pendingin berupa air.
Jenis	: <i>Double Pipe Condensor</i>
Jumlah	: 1 buah

Kondisi Operasi : Tekanan : 1 atm
Suhu : 77,3277°C

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Aliran Fluida : *Hot Fluid* : Hasil atas Menara Distilasi
Cold Fluid : Air pendingin

Spesifikasi *inner pipe*

NPS : 1,25 in
OD : 1,66 in
ID : 1,38 in
Flow Area : 1,5 in²
Pressure Drop : 0,0167 psi

Spesifikasi *annulus*

NPS : 2 in
OD : 2,38 in
ID : 2,067 in
Flow Area : 3,35 in²
Pressure Drop : 6,0360 psi

Panjang Hairpin : 12 ft

Jumlah Hairpin : 6 buah

Harga : Rp. 27.879.762,-

13. ACCUMULATOR (ACC)

Fungsi	: Menampung sementara embunan dari <i>Condensor</i> (CD) selama 15 menit.
Jenis	: Tangki Silinder Horizontal
Jumlah	: 1 buah
Kondisi Operasi	: Tekanan : 1 atm
	Suhu : 77,3277°C
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless stell SA 178 Grade C</i>
Waktu Tinggal	: 15 menit
Volume <i>Accumulator</i>	: 0,3733 m ³
Dimensi	: Diameter : 0,5225 m
	Panjang : 1,0451 m
Tebal <i>Shell</i>	: 0,0254 m (1 in)
Tebal <i>Head</i>	: 0,0064 m (1/4 in)
Jenis <i>Head</i>	: <i>Elliptical Dished Head</i>
Harga	: Rp. 17.220.950,-

14. REBOILER (RB)

Fungsi	: Menguapkan hasil bawah Menara Distilasi (MD) menjadi uap dan residu dengan menggunakan media pemanas berupa steam.
Jenis	: <i>Kettle Reboiler Shell and Tube</i>
Jumlah	: 1 buah

Kondisi Operasi : Tekanan : 1 atm
Suhu : 103,6466°C

Spesifikasi *Tube Side*

Σ Tube : 637
OD, BWG : 0,75 in, 16
Pitch : 0,9375 in
Pass : 1
Pressure Drop : 0,0003 psi

Spesifikasi *Shell Side*

L : 10 ft
ID : 27 in
Pass : 1
Harga : Rp. 79.050.582

15. **HEATER-01 (HE-01)**

Fungsi : Memanaskan umpan keluaran *Mixer* dari suhu 35°C menjadi 100°C dengan menggunakan media pemanas steam pada suhu 120°C.

Jenis : *Double Pipe*
Jumlah : 1 buah
Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*
Aliran Fluida : *Hot Fluid* : *Steam*

Cold Fluid : Hasil keluaran Mixer.

Spesifikasi *inner pipe*

NPS : 1,25 in

OD : 1,66 in

ID : 1,38 in

Flow Area : 1,5 in²

Pressure Drop : 4,4806 psi

Spesifikasi *annulus*

NPS : 2 in

OD : 2,38 in

ID : 2,067 in

Flow Area : 3,35 in²

Pressure Drop : 0,0576 psi

Harga : Rp. 7.574.634,-

16. HEATER-02 (HE-02)

Fungsi : Memanaskan Asam Sulfat yang keluar dari tangki penyimpanan (T-03) pada suhu 35°C menjadi 100°C dengan menggunakan media pemanas steam pada suhu 120°C.

Jenis : *Double Pipe*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Aliran Fluida : *Hot Fluid* : *Steam*
Cold Fluid : Katalis Asam Sulfat

Spesifikasi *inner pipe*

NPS : 1,25 in

OD : 1,66 in

ID : 1,38 in

Flow Area : 1,5 in²

Pressure Drop : 0,000001 psi

Spesifikasi *annulus*

NPS : 2 in

OD : 2,38 in

ID : 2,067 in

Flow Area : 3,35 in²

Pressure Drop : $6,98 \cdot 10^{-09}$ psi

Harga : Rp. 556.055,-

17. COOLER-01 (CL-01)

Fungsi : Mendinginkan umpan keluaran *Decanter* (DC) fase ringan dari suhu 98,9099°C menjadi 83,7496°C dengan media berupa air pendingin.

Jenis : *Double Pipe*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*
Aliran Fluida : *Hot Fluid* : Hasil keluaran *Decanter*
Cold Fluid : Air pendingin

Spesifikasi *inner pipe*

NPS : 1,25 in

OD : 1,66 in

ID : 1,38 in

Flow Area : 1,5 in²

Pressure Drop : 0,0553 psi

Spesifikasi *annulus*

NPS : 2 in

OD : 2,38 in

ID : 2,067 in

Flow Area : 3,35 in²

Pressure Drop : 0,4113 psi

Harga : Rp. 5.123.547,-

18. **COOLER-02 (CL-02)**

Fungsi : Mendinginkan hasil atas Menara Distilasi
dari suhu 77,3277 °C menjadi 35°C dengan
media berupa air pendingin.

Jenis : *Double Pipe*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Aliran Fluida : *Hot Fluid* : Hasil atas Menara Distilasi
Cold Fluid : Air pendingin

Spesifikasi *inner pipe*

NPS : 1,25 in

OD : 1,66 in

ID : 1,38 in

Flow Area : 1,5 in²

Pressure Drop : 1,8911 psi

Spesifikasi *annulus*

NPS : 2 in

OD : 2,38 in

ID : 2,067 in

Flow Area : 3,35 in²

Pressure Drop : 2,6951 psi

Harga : Rp. 17.181.645,-

19. COOLER-03 (CL-03)

Fungsi : Mendinginkan hasil bawah Menara Distilasi
dari suhu 103,6466°C menjadi 35°C dengan
media berupa air pendingin.

Jenis : *Double Pipe*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Aliran Fluida : *Hot Fluid* : Hasil bawah Menara Distilasi
Cold Fluid : Air pendingin

Spesifikasi *inner pipe*

NPS : 1,25 in

OD : 1,66 in

ID : 1,38 in

Flow Area : 1,5 in²

Pressure Drop : 0,0077 psi

Spesifikasi *annulus*

NPS : 2 in

OD : 2,38 in

ID : 2,067 in

Flow Area : 3,35 in²

Pressure Drop : 0,0024 psi

Harga : Rp. 5.255.783,-

20. POMPA 01 (P-01)

Fungsi : Mengalirkan bahan baku Asam Asetat sebanyak 1367,7686 kg/jam dari tangki penyimpan (T-01) menuju ke *Mixer*.

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Kapasitas : 6,2680 gpm

Head : 25,0941 ft

Dimensi Pipa

NPS : 1 in

Sch. No. : 40

ID : 1,049 in

OD : 1,32 in

At : 0,864 in²

Power Pompa : 0,0382 Hp

Power motor : 0,25 Hp

Harga : Rp. 1.729.378,-

21. **POMPA 02 (P-02)**

Fungsi : Mengalirkan bahan baku Etanol sebanyak 1066,9856 kg/jam dari tangki penyimpan (T-02) menuju ke *Mixer*.

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Kapasitas : 6,4894 gpm

Head : 25,7060 ft

Dimensi Pipa

NPS : 1 in
Sch. No. : 40
ID : 1,049 in
OD : 1,32 in
At : 0,864 in²

Power Pompa : 0,0305 Hp
Power motor : 0,25 Hp
Harga : Rp. 1.765.781,-

22. POMPA 03 (P-03)

Fungsi : Mengalirkan hasil pengeluaran dari *Mixer* sebanyak 2434,7542 kg/jam menuju ke Reaktor 01 (R-01).

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Kapasitas : 12,7633 gpm

Head : 29,8470 ft

Dimensi Pipa

NPS : 1,5 in
Sch. No. : 40
ID : 1,61 in
OD : 1,9 in

At	: 2,04 in ²
Power Pompa	: 0,0809 Hp
Power motor	: 0,5 Hp
Harga	: Rp. 2.649.662,-

23. POMPA 04 (P-04)

Fungsi	: Mengalirkan katalis Asam Sulfat sebanyak 2,1756 kg/jam dari tangki penampungan (T-03) menuju ke Reaktor 01 (R-01).
Jenis	: <i>Sentrifugal Pump (single stage radial flow)</i>
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless stell SA 167 Grade C</i>
Kapasitas	: 0,0080 gpm
Head	: 19,6918 ft
Dimensi Pipa	
NPS	: 0,25 in
Sch. No.	: 40
ID	: 0,364 in
OD	: 0,54 in
At	: 0,104 in ²
Power Pompa	: 0,000048 Hp
Power motor	: 0,05 Hp
Harga	: Rp. 31.811,-

24. POMPA 05 (P-05)

Fungsi : Mengalirkan hasil reaksi dari Reaktor 01 (R-01) sebanyak 2436,9299 kg/jam menuju ke Reaktor 02 (R-02).

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Kapasitas : 12,3639 gpm

Head : 28,9391 ft

Dimensi Pipa

NPS : 1,5 in

Sch. No. : 40

ID : 1,61 in

OD : 1,9 in

At : 2,04 in²

Power Pompa : 0,0785 Hp

Power motor : 0,5 Hp

Harga : Rp. 2.599.599,-

25. POMPA 06 (P-06)

Fungsi : Mengalirkan hasil reaksi dari Reaktor 02 (R-02) sebanyak 2436,9299 kg/jam menuju ke *Neutralizer (N)*.

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*

Jumlah : 1 buah
Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*
Kapasitas : 12,3639 gpm
Head : 19,6710 ft

Dimensi Pipa

NPS : 1,5 in
Sch. No. : 40
ID : 1,61 in
OD : 1,9 in
At : 2,04 in²
Power Pompa : 0,0534 Hp
Power motor : 0,3333 Hp
Harga : Rp. 2.599.599,-

26. **POMPA 07 (P-07)**

Fungsi : Mengalirkan bahan baku pembantu berupa NaOH 50% sebanyak 43,4873 kg/jam dari tangki penampungan (T-04) menuju ke *Neutralizer* (N).

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*
Jumlah : 1 buah
Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*
Kapasitas : 0,1338 gpm
Head : 18,5433 ft

Dimensi Pipa

NPS	: 0,25 in
Sch. No.	: 40
ID	: 0,364 in
OD	: 0,54 in
At	: 0,104 in ²

Power Pompa	: 0,0009 Hp
Power motor	: 0,05 Hp
Harga	: Rp. 171.955,-

27. **POMPA 08 (P-08)**

Fungsi : Mengalirkan hasil reaksi dari *Neutralizer* (N) sebanyak 2480,4172 kg/jam menuju ke *Decanter* (DC).

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage axial flow)*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Kapasitas : 12,3446 gpm

Head : 0,7178 ft

Dimensi Pipa

NPS	: 1,5 in
Sch. No.	: 40
ID	: 1,61 in
OD	: 1,9 in

At	: 2,04 in ²
Power Pompa	: 0,0020 Hp
Power motor	: 0,05 Hp
Harga	: Rp. 2.597.161,-

28. POMPA 09 (P-09)

Fungsi	: Mengalirkan fraksi berat (<i>heavy phase</i>) <i>Decanter</i> (DC) sebanyak 957,1260 kg/jam menuju ke instalasi pengolahan air limbah.
Jenis	: <i>Sentrifugal Pump (single stage mixed flow)</i>
Jumlah	: 1 buah
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless stell SA 167 Grade C</i>
Kapasitas	: 4,5484 gpm
Head	: 0,9125 ft
Dimensi Pipa	
NPS	: 1 in
Sch. No.	: 40
ID	: 1,049 in
OD	: 1,32 in
At	: 0,864 in ²
Power Pompa	: 0,0010 Hp
Power motor	: 0,05 Hp
Harga	: Rp. 1.426.691,-

29. POMPA 10 (P-10)

Fungsi : Mengalirkan fraksi ringan (*light phase*)
Decanter (DC) sebanyak 1523,2912 kg/jam
menuju ke Menara Distilasi (MD) sebagai
umpan.

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*

Jumlah : 1 buah

Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Kapasitas : 8,1114 gpm

Head : 15,4190 ft

Dimensi Pipa

NPS : 1,25 in

Sch. No. : 40

ID : 1,38 in

OD : 1,66 in

At : 1,5 in²

Power Pompa : 0,0262 Hp

Power motor : 0,1667 Hp

Harga : Rp. 2.018.700,-

30. POMPA 11 (P-11)

Fungsi : Mengalirkan cairan dari *Accumulator* (ACC)
sebanyak 1438,1069 kg/jam sebagian menuju

ke Menara Distilasi (MD) dan sisanya menuju ke Cooler 02 (CL-02).

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*
Jumlah : 1 buah
Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*
Kapasitas : 7,9384 gpm
Head : 15,2982 ft

Dimensi Pipa

NPS : 1,25 in
Sch. No. : 40
ID : 1,38 in
OD : 1,66 in
At : 1,5 in²
Power Pompa : 0,0245 Hp
Power motor : 0,1667 Hp
Harga : Rp. 1.992.751,-

31. POMPA 12 (P-12)

Fungsi : Mengalirkan cairan dari Reboiler (RB) sebanyak 85,1843 kg/jam menuju ke Cooler 03 (CL-03).

Jenis : *Sentrifugal Pump (single stage radial flow)*
Jumlah : 1 buah
Bahan Konstruksi : *Stainless stell SA 167 Grade C*

Kapasitas : 0,3691 gpm

Head : 3,3528 ft

Dimensi Pipa

NPS : 0,375 in

Sch. No. : 40

ID : 0,493 in

OD : 0,675 in

At : 0,192 in²

Power Pompa : 0,0003 Hp

Power motor : 0,05 Hp

Harga : Rp. 329.839,-

3.3. Perencanaan Produksi

3.3.1. Kapasitas Perancangan

Pemilihan kapasitas perancangan didasarkan pada kebutuhan Etil Asetat di Indonesia, tersedianya bahan baku serta ketentuan kapasitas minimal. Kebutuhan Etil Asetat dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan pesatnya perkembangan industri kimia di Indonesia. Diperkirakan kebutuhan akan Etil Asetat terus meningkat di tahun-tahun mendatang, sejalan dengan berkembangnya industri-industri yang menggunakan Etil Asetat sebagai bahan baku. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka ditetapkan kapasitas pabrik yang akan didirikan adalah 15.000 ton/tahun.

3.3.2. Perencanaan Bahan Baku dan Peralatan Proses

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

a. Kemampuan Pasar

Dapat dibagi menjadi dua kemungkinan, yaitu :

- Kemampuan pasar lebih besar dibandingkan kemampuan pabrik, maka rencana produksi disusun secara maksimal.
- Kemampuan pasar lebih kecil dibandingkan kemampuan pabrik. Oleh karena itu perlu dicari alternatif untuk menyusun rencana produksi, misalnya :
 - Rencana produksi sesuai dengan kemampuan pasar atau produksi diturunkan sesuai kemampuan pasar dengan mempertimbangkan untung dan rugi.
 - Rencana produksi tetap dengan mempertimbangkan bahwa kelebihan produksi disimpan dan dipasarkan tahun berikutnya.
 - Mencari daerah pemasaran.

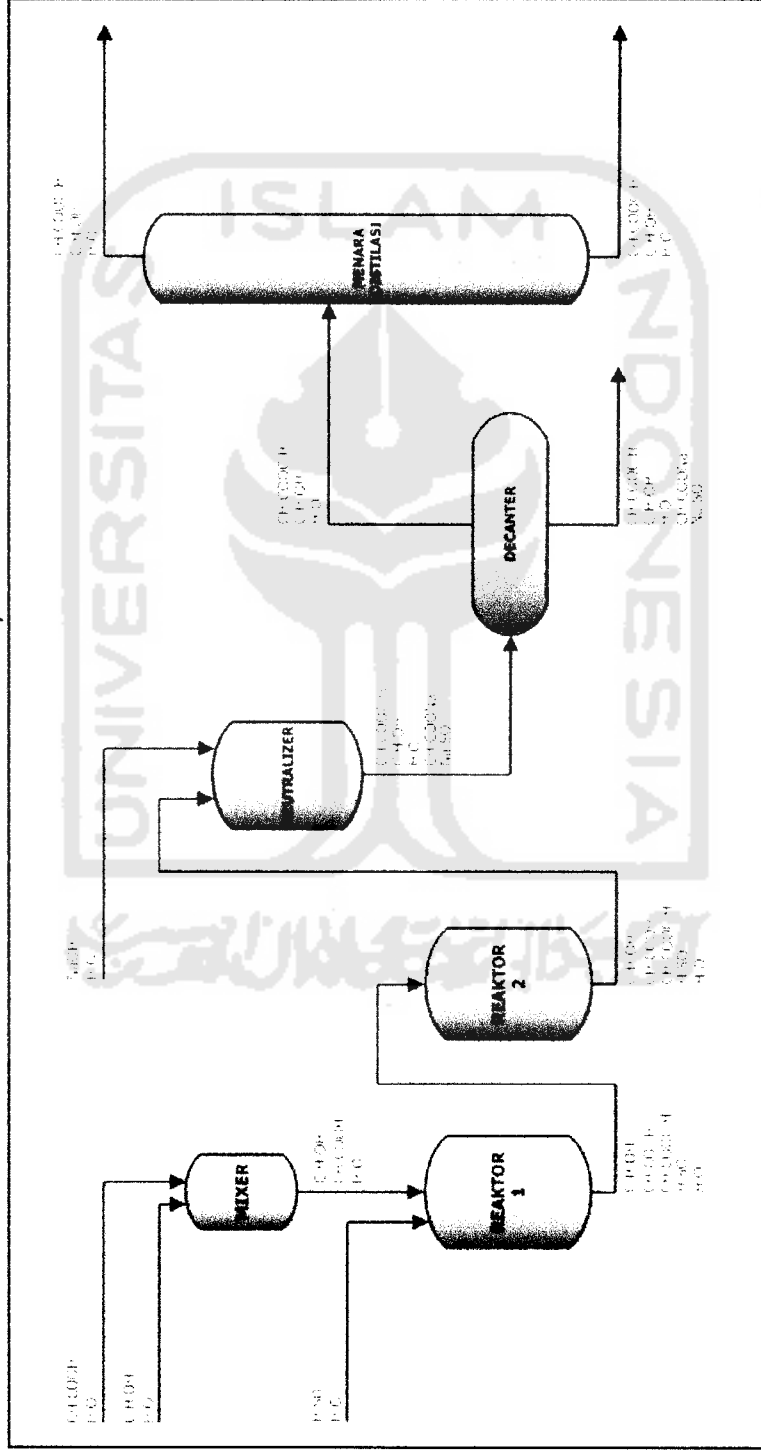
b. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya pabrik ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain :

▪ Material (Bahan Baku)

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

**DIAGRAM ALIR KUALITATIF
PABRIK ETIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN ETANOL
KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN**



Gambar 3.1. Diagram Alir Kualitatif