

BAB III

PERANCANGAN PROSES

3.1. Uraian Proses

Proses produksi asam asetat dari methanol dan karbonmonoksida terbagi ke dalam 3 tahap, yaitu:

3.1.1. Tahap Persiapan Bahan Baku

Bahan baku metanol diambil dari TK-101 pada kondisi cair dengan $T = 30^{\circ}\text{C}$ dan $P = 1 \text{ atm}$. Metanol menuju M-101 yang berfungsi untuk mencampur bahan baku methanol dengan dibantu katalisnya, yaitu rhodium dan katalis promotornya, metil iodida. Selanjutnya, dari M-101 dialirkan dan dinaikkan tekanannya menggunakan P-103 dan dinaikkan suhunya dengan E-101 menuju ke R-101. Sedangkan, karbon monoksida yang disimpan di TK-103 dengan $T = 30^{\circ}\text{C}$ dan $P = 25 \text{ atm}$ dialirkan menuju R-101 yang kondisi operasinya yaitu $T = 215^{\circ}\text{C}$ dan $P = 15 \text{ atm}$.

3.1.2. Tahap Reaksi

Reaksi karbonilasi metanol terjadi di R-101. Reaktor difungsikan untuk mereaksikan methanol dan karbon monoksida menghasilkan asam asetat dengan hasil *recycle* dari hasil bawah V-101 dan hasil atas T-10. Reaksi terjadi pada fase cair-gas yang berlangsung dalam reaktor gelembung (*Bubble Reactor*) dengan kondisi operasi di reaktor adalah isothermis, non adiabatic pada $T = 215^{\circ}\text{C}$ dan $P = 15 \text{ atm}$. Secara umum reaksi yang terjadi di R-101 adalah sebagai berikut:



Produk berupa uap keluar dari R-101 sebagai flue gas utilitas. Produk berupa liquid dari R-101 akan diturunkan temperaturnya melalui E-103 dan masuk ke V-101 yang kondisi operasinya yaitu, $T = 130^{\circ}\text{C}$ dan $P = 1,81 \text{ atm}$.

3.1.3. Tahap Pemurnian Produk

Produk keluaran R-101 diturunkan tekanannya dengan EXPV-101, selanjutnya diumpankan ke V-101 untuk memisahkan katalis rhodium. Produk V-101 yang berupa liquid (*bottom*) akan direcycle ke R-101. Produk berupa uap (*top*) dari V-101 akan masuk ke T-101 yang difungsikan untuk memisahkan bahan baku methanol, metil iodida dan air yg masih terbawa ke dalam asam asetat dan memurnikan produk hingga mencapai kemurnian 99%. Bahan baku dan katalis yang masih terbawa, dipisahkan dan akan menjadi *top product* dari T-101. Sedangkan, asam asetat dengan kemurnian 99% akan didapat dari *bottom product* T-101. Sebagian aliran akan di-*refluks* kembali ke dalam T-101, dan sebagian lagi menuju unit utilitas. *Bottom product* T-101 yang banyak mengandung asam asetat kemudian ditampung di TK-104. *Top product* dari T-101 yang mengandung metanol dan metil iodida dialirkan menuju ke R-101 untuk di-*recycle*.

3.2. Spesifikasi Alat

3.2.1. Heat Exchanger

Tabel 3. 1. Spesifikasi *Heat Exchanger*

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Cooler	Cooler	Reboiler
Kode Alat	E-103	E-110	E-109
Jumlah	1 buah	1 buah	1 buah
Fungsi	Menurunkan suhu hasil bawah Reaktor (R-101) dari 215°C menjadi 130°C sebanyak 3.575.002 kg/jam	Menurunkan suhu hasil bawah Reboiler (E-107) dari 130°C menjadi 30°C sebanyak 2.804.962,78 kg/jam	Menguapkan cairan hasil bawah Menara Distilasi (T-101)
DATA DESAIN			
Jenis	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>

<i>Shell Side</i>			
ID	35 in	12 in	23 1/4 in
B	7	2,4	4,65
Passes	1	1	1
a's	0,43 ft ²	0,05 ft ²	0,15 ft ²
ΔPs	0,24 psi	7,85 psi	0,11 psi
<i>Tube Side</i>			
Nt	824	81	136
OD	0,75 in	0,75 in	1 1/4 in
ID	0,482 in	0,482 in	1,12 in
BWG	10	1	16
Passes	2	2	2
L	16 ft	16 ft	16 ft
a"	0,1963 ft ² /ft	0,1963 ft ² /ft	0,33 ft ² /ft
a't	0,302 in ²	0,302 in ²	0,99 in ²
Luas Transfer Panas	2.510,76 ft ²	254,40 ft ²	711,77 ft ²
Pitch	1 in, <i>Square Pitch</i>	1 in, <i>Square Pitch</i>	1 9/16 in, <i>Triangular Pitch</i>
ΔPt	0,02 psi	0,01 psi	1,94 psi
Uc	5085,74 Btu/j ft ² °F	11015,54 Btu/j ft ² °F	388,52 Btu/j ft ² °F
U _D	5,52 Btu/j ft ² °F	56,13 Btu/j ft ² °F	96,53 Btu/j ft ² °F
R _D calc.	0,181	0,028	0,008
R _D req.	0,003	0,003	0,003
Bahan Kontruksi	<i>Stainless Steel</i>	<i>Stainless Steel</i>	<i>Stainless Steel</i>
Harga	\$ 16,497.36	\$ 2,895.70	\$ 6,068.95

Tabel 3. 2. Spesifikasi Alat *Heat Exchanger* (Lanjutan)

IDENTIFIKASI		
Nama Alat	Heater	Heater
Kode Alat	E-101	E-102
Jumlah	1 buah	1 buah
Fungsi	Menaikkan suhu keluaran <i>Mixer</i> (M-101) menuju Reaktor (R-101) dari 30°C ke 215°C sebanyak 16.311,71 kg/jam	Menaikkan suhu keluaran Tanki CO (TK-103) menuju Reaktor dari 30°C ke 215°C sebanyak 6.502,80 kg/jam
DATA DESAIN		
Jenis	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>	<i>Shell and Tube Heat Exchanger</i>
<i>Shell Side</i>		
ID	23 1/4 in	19 1/4 in
B	75 4/5	4 4/5
Passes	2	2
a's	0,24 ft ²	0,16 ft ²
ΔPs	0,006 psi	0,002 psi
<i>Tube Side</i>		
Nt	324	132
OD	0,75 in	0,75 in
ID	0,532 in	0,532 in
BWG	12	12
Passes	2	2
L	12 ft	12 ft
a"	0,1963 ft ² /ft	0,1963 ft ² /ft
a't	0,223 in ²	0,223 in ²
Luas Transfer Panas	2.068,4 ft ²	842,69 ft ²
Pitch	1 in, <i>Square Pitch</i>	1 in, <i>Square Pitch</i>
ΔPt	0,014 psi	0,12 psi
Uc	1498,5 Btu/j ft ² °F	388,52 Btu/j ft ² °F

U_D	27,5 Btu/j ft ² °F	96,53 Btu/j ft ² °F
R_D calc.	0,04	0,008
R_D req.	0,003	0,003
Bahan Kontruksi	<i>Stainless Steel</i>	<i>Stainless Steel</i>
Harga	\$ 13,741.02	\$ 7,478.18

Tabel 3. 3. Spesifikasi Alat *Heat Exchanger* (Lanjutan)

IDENTIFIKASI				
Nama Alat	Heater	Condensor	Heater	Condenser
Kode Alat	E-106	E-104	E-108	E-107
Jumlah	1 buah	1 buah	1 buah	1 buah
Fungsi	Menaikkan suhu keluaran atas Flash Drum (V-101) menuju Menara Distilasi (T-101) dari 130°C ke 150°C sebanyak 16.193,24 kg/jam	Merubah fase dari keluaran atas Flash Drum (V-101) sebelum dipisahkan pada Menara Distilasi (T-101)	Menurunkan suhu keluaran Condenser (E-106) dari 130°C menjadi 30°C sebanyak 2.804.962,78 kg/jam	Mengkondensasikan hasil produk atas Menara Distilasi (T-101)
DATA DESAIN				
Jenis	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>	<i>Double Pipe Heat Exchanger</i>
Annulus				
ID	2,07 in	3,07 in	2,07 in	2,07 in

OD	2,38 in	3,05 in	2,38 in	2,38 in
ΔP_a	0,006 psi	0,68 psi	0,09 psi	1,18 psi
Inner Pipe				
L	12 ft	18 ft	12 ft	20 ft
ID	1,38 in	1,38 in	1,38 in	1,38 in
OD	1,66 in	1,66 in	1,66 in	1,66 in
ΔP_p	0,25 psi	1,05 psi	0,007 psi	0,54 psi
U_c	829,60 Btu/j ft ² °F	297,66 Btu/j ft ² °F	15585,33 Btu/j ft ² °F	264,12 Btu/j ft ² °F
U_D	43,06 Btu/j ft ² °F	9,10 Btu/j ft ² °F	48,08 Btu/j ft ² °F	133,33 Btu/j ft ² °F
R_D calc.	0,02	0,11	0,02	0,004
R_D req.	0,003	0,003	0,003	0,003
Luas Transfer Panas	104 ft ²	0,32 ft ²	157 ft ²	34,8 ft ²
Bahan Kontruksi	<i>Stainless Steel</i>	<i>Stainless Steel</i>	<i>Stainless Steel</i>	<i>Stainless Steel</i>
Harga	\$ 1,603.12	\$ 1,725.83	\$ 1,946.65	\$ 1,488.61

3.2.2. Reaktor

Tabel 3. 4. Spesifikasi Alat Reaktor

IDENTIFIKASI	
Kode	R-101
Fungsi	Mereaksikan Bahan baku Metanol dengan Karbon Monoksida
Jenis	<i>Bubble Coloum</i> Reaktor
Jumlah	1 Buah
KONDISI OPERASI	
Tekanan	15 atm
Suhu	215 °C

DATA DESAIN	
Diameter Reaktor	2,68 m
Tinggi Reaktor	5,15 m
Volume Reaktor	22,54 m ³
Tebal <i>Shell</i> Reaktor	1,13in
Tinggi Head	1 in
Pendingin	Koil
Diameter Luar	2,47 m
Diameter Dalam	2,88 m
Panjang	87,69 m
Diameter Gelembung	2,35 mm
Bahan Kontruksi	<i>Low Alloy Steel SA 204 Grade C</i>
Harga	\$ 451,850.67

3.2.3. *Flash Drum*

Tabel 3. 5. Spesifikasi Alat *Flash Drum*

IDENTIFIKASI	
Kode	V-101
Fungsi	Memisahkan Produk dari Katalis Rhodium
Jenis	<i>Singel stage distillation</i>
Jumlah	1
KONDISI OPERASI	
Tekanan	1,81 atm
Suhu	130 °C
DATA DESAIN	
Diameter	2,47 m
Tinggi	2,96 meter
Tebal <i>Shell</i>	0,5 in
Tebal <i>Head</i>	0,625 in
Tinggi <i>Head</i>	19,35 in
Bahan Kontruksi	<i>Stainless steel</i>

Harga	\$ 206,916.92
-------	---------------

3.2.4. Mixer

Tabel 3. 6. Spesifikasi Alat *Mixer*

IDENTIFIKASI	
Kode	M-101
Fungsi	Mencampurkan bahan baku agar temperature nya merata
Tipe	<i>Mixer</i> berpengaduk
KONDISI OPERASI	
Suhu	30 °C
Tekanan	1 atm
DIMENSI	
Tinggi <i>Mixer</i>	390,81 m
Tinggi <i>Shell</i>	3,547 m
Diameter <i>Shell</i>	3,547 m
Volume <i>mixer</i>	44,359 m ³
Volumr <i>Shell</i>	35,042 m
Volume <i>Head</i>	9,317 m ³
Tebal <i>Shell</i>	0,25 in
Tebal <i>Head</i>	0,32 in
PENGADUK	
Jenis	Turbin dengan 6 blade disk standar
Jumlah Pengaduk	1 buah
Diameter <i>impeller</i>	1,182 m
Panjang <i>impeller</i>	0,236 m
Lebar <i>Baffle</i>	0,201 m
Putaran Pengaduk	39,049 rpm
Power Motor	2 Hp
Jumlah	1 buah
Bahan Kontruksi	<i>Stainless steel</i>

Harga	\$ 172,564.36
-------	---------------

3.2.5. Pompa

Tabel 3. 7. Spesifikasi Alat Pompa

IDENTIFIKASI				
Nama Alat	Pompa-01	Pompa-02	Pompa-03	Pompa-04
Kode Alat	P-01	P-02	P-03	P-04
Jumlah	1 buah	1 buah	1 buah	1 buah
Fungsi	Mengalirkan CH ₃ OH menuju ke <i>Mixer</i> (M-101)	Mengalirkan CH ₃ I menuju ke <i>Mixer</i> (M-01)	Mengalirkan bahan baku dan katalis dari <i>Mixer</i> menuju ke Reaktor (R-101)	Mengalirkan hasil bawah Flash Drum (V-101) menuju ke Reaktor
DATA DESAIN				
Jenis	Pompa <i>Centrifugal</i>	Pompa <i>Centrifugal</i>	Pompa <i>Centrifugal</i>	Pompa <i>Centrifugal</i>
Kapasitas	11,38 m ³ /jam	0,92 m ³ /jam	0,45 m ³ /jam	0,15 m ³ /jam
Head Pompa				
<i>Static Head</i>	32,57 ft.lbf/lbm	9,93 ft.lbf/lbm	21,34 ft.lbf/lbm	21,34 ft.lbf/lbm
<i>Friction Head</i>	17,25 ft.lbf/lbm	4,21 ft.lbf/lbm	1,06 ft.lbf/lbm	3,04 ft.lbf/lbm
<i>Total Head</i>	49,81 ft.lbf/lbm	14,14 ft.lbf/lbm	22,40 ft.lbf/lbm	24,38 ft.lbf/lbm
Tenaga Pompa <i>Actual</i>	3 HP	0,5 HP	3 HP	0,05 HP
Harga	\$ 2,896.25	\$ 1,885.73	\$ 1,674.62	\$ 1,259.59

Tabel 3. 8. Spesifikasi Alat Pompa (Lanjutan)

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Pompa-05	Pompa-06	Pompa-07
Kode Alat	P-05	P-06	P-07
Jumlah	1 buah	1 buah	1 buah

Fungsi	Mengalirkan distilat dari Accumulator (V-102) ke Reaktor (R-101)	Mengalirkan keluaran produk Reboiler (E-107) menuju tangki produk (TK-104)	Mengalirkan arus Refluks dari Accumulator (V-102) kembali ke Menara Distilasi (T-101)
DATA DESAIN			
Jenis	Pompa <i>Centrifugal</i>	Pompa <i>Centrifugal</i>	Pompa <i>Centrifugal</i>
Kapasitas	4,6 m ³ /jam	14,21 m ³ /jam	13,65 m ³ /jam
Head Pompa			
<i>Static Head</i>	29,06 ft.lbf/lbm	29,06 ft.lbf/lbm	33,16 ft.lbf/lbm
<i>Friction Head</i>	1,34 ft.lbf/lbm	15,89 ft.lbf/lbm	10,64 ft.lbf/lbm
<i>Total Head</i>	30,45 ft.lbf.lbm	37,99 ft.lbf/lbm	43,80 ft.lbf/lbm
Tenaga Pompa <i>Actual</i>	0,5 HP	2 HP	3 HP
Harga	\$ 2,519.19	\$ 3,549.76	\$ 3,120.50

3.2.6. Expander

Tabel 3. 9. Spesifikasi Alat *Expander*

IDENTIFIKASI	
Kode	EXP-01
Fungsi	Menurunkan tekanan gas CO dari tangka penyimpanan menuju Reaktor dari 25 atm menjadi 15 atm
Jenis	<i>Sentrifugal</i>
<i>Power Expander</i>	1.170,663 HP
Harga	\$ 67,216.51

3.2.7. Expansion Valve

Tabel 3. 10. Spesifikasi Alat *Expansion Valve*

IDENTIFIKASI	
Kode	EXPV-01
Fungsi	Menurunkan tekanan produk dari Reaktor menuju Flash Drum dari 15 atm menjadi 1,15 atm
Jenis	<i>Globe Valve Half Open</i>
Kapasitas	16,3117 kg/jam
Dimensi	
ID	4,026 in
OD	4,5 in
a't	0,0882 ft ²
Bahan Kontruksi	<i>Carbon Steel SA 283 Grade C</i>
Harga	\$ 2,633.70

3.2.8. Tangki Penyimpanan

3.2.8.1. Silo Tank

Tabel 3. 11. Spesifikasi Alat *Silo Tank*

IDENTIFIKASI	
Kode	SL-101
Jumlah	1 buah
Fungsi	Menyimpan katalis Rhodium
DATA DESAIN	
Jenis	Tangki silinder vertikal dengan <i>Torispherical Dished Head</i>
Tekanan	1 atm
Suhu	30 °C

Volume	0,5748 m ³
Tinggi	0,9381 m
Diameter	0,5461 m
Tebal <i>Shell</i>	0,1875 in
Lebar <i>Shell</i>	0,5509 m
Tebal <i>Head</i>	0,1875 in
Bahan Kontruksi	<i>Carbon Steel SA 283 Grade C</i>
Harga	\$ 40,879.55

3.2.8.2. Tangki Silinder Vertikal

Tabel 3. 12. Spesifikasi Alat Tangki Silinder Vetikal

IDENTIFIKASI			
Nama Alat	Tangki CH ₃ OH	Tangki CH ₃ I	Tangki CH ₃ COOH
Kode Alat	TK-101	TK-102	TK-104
Jumlah	6 buah	3 buah	6 buah
Fungsi	Menyimpan bahan baku Metanol	Menyimpan katalis promotor CH ₃ I	Menyimpan produk CH ₃ COOH
DATA DESAIN			
Jenis	Tangki silinder vertikal dengan <i>Torispherical Dished Head</i>	Tangki silinder vertikal dengan <i>Torispherical Dished Head</i>	Tangki silinder vertikal dengan <i>Torispherical Dished Head</i>
Tekanan	1 atm	1 atm	1 atm
Suhu	30°C	30°C	30°C
Volume	876,47 m ³	127,78 m ³	988,45 m ³
Tinggi	13,51 m	9,61 m	13,51 m
Diameter	128,02 m	73,15 m	146,30 m
Tebal <i>Shell</i>			
Plat 1	7/16 in	5/16 in	7/16 in
Plat 2	3/8 in	1/4 in	3/8 in
Plat 3	5/16 in	3/16 in	5/16 in

Plat 4	1/4 in	3/16 in	1/4 in
Plat 5	3/16 in	-	3/16 in
Plat 6	3/16 in	-	3/16 in
Tebal <i>Head</i>	0,44 in	0,44 in	0,44 in
Tinggi <i>Head</i>	4,37 m	4,12 m	4,37 m
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel SA 283 C</i>	<i>Carbon Steel SA 283 C</i>	<i>Carbon Steel SA 283 C</i>
Harga	\$ 392,340.58	\$ 42,597.17	\$ 206,046.66

3.2.8.3. Tangki *Spherical*

Tabel 3. 13. Spesifikasi Alat Tangki *Spherical*

IDENTIFIKASI	
Kode	TK-103
Jumlah	1 buah
Fungsi	Menyimpan Bahan baku Gas CO
DATA DESAIN	
Jenis	<i>Spherical</i> (Bola)
Tekanan	25 atm
Suhu	30 °C
Volume	133,16 m ³
Tinggi	2,38 m
Diameter	3,17 m
Tebal Tangki	0,07 m
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel SA 283 Grade C</i>
Harga	\$ 24,848.35

3.2.8.4. Tangki Silinder Horizontal

Tabel 3. 14. Spesifikasi Alat Tangki Silinder Horizontal

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Accumulator
Kode	V-102

Fungsi	Menampung sementara hasil atas Menara Distilasi yang keluar dari Condenser
Jumlah	1 Buah
DATA DESAIN	
Jenis	Tangki silinder horizontal dengan <i>Torispherical Dished Head</i>
Tekanan	1 atm
Suhu	30 °C
Volume	24,9841 m ³
Panjang	10,2792 m
Diameter	1,7132 m
Tebal <i>Shell</i>	0,25 in
Tebal <i>Head</i>	0,1875 in
Tinggi <i>Head</i>	14,5202 in
Waktu Tinggal	15 menit
Bahan Kontruksi	<i>Carbon Steel SA 283 Grade C</i>
Harga	\$ 3,320.75

3.2.9. Menara Distilasi

Tabel 3. 15. Spesifikasi Alat Menara Distilasi

IDENTIFIKASI		
Kode	T-101	
Fungsi	Memisahkan dan memurnikan Asam Asetat dari zat pengotor	
Jumlah	1 buah	
DATA DESAIN		
Jenis	<i>Sieve Plate Distillation Tower</i>	
	Top	Bottom
Tekanan	1,2792 atm	1,4237 atm
Suhu	100 °C	130 °C
KOLOM		

Tinggi kolom	24,3906	M	
	Top		Bottom
Diameter	1,5034	m	1,5332 m
Jenis Head	<i>Torishperical Flanged and Dished Head</i>		
Tebal Shell	0,0050	m	0,0051 m
Tebal Head	0,0048	m	0,0049 m
Tinggi Head	0,3119	m	0,3187 m
Bahan Konstruksi	<i>Carbon Steel SA 283 Grade C</i>		
PELAT			
	Top		Bottom
<i>Downcomer area</i>	0,2129	m ²	0,2214 m ²
<i>Active area</i>	1,3485	m ²	1,4024 m ²
<i>Hole Diameter</i>	5	mm	5 mm
<i>Hole area</i>	0,1619	m ²	0,1402 m ²
Tinggi IWei	50	mm	50 mm
Panjang Weir	1,1727	m	1,1959 m
Tebal Pelat	5	mm	5 mm
Pressure Drop total	0,0042	atm	0,0043 atm
Tipe aliran cairan	Single pass		Single pass
Desain % <i>Flooding</i>	80	%	80 %
Jumlah <i>Hole</i>	8245,5810	hole	7146,0575 hole
PIPA			
Pipa Umpan	3		In
Pipa Hasil Atas ke Condensor	12		in
Pipa Refluks Distilat	1		in
Pipa Pengeluaran Bottom	3		in
Pipa Refluks Bottom	12		in
Harga	\$ 916,068.25		

3.2.10. *Screw Conveyor*

Tabel 3. 16. Spesifikasi Alat *Screw Conveyor*

IDENTIFIKASI	
Kode	SC-101
Fungsi	Memindahkan Rhodium dari Silo Tank ke Mixer
DATA DESAIN	
Jenis	Helicoid Screw Conveyor
Tekanan	1 atm
Suhu	30 °C
Diameter <i>Screw Conveyor</i>	3 in
Putaran Maksimum	250 rpm
Panjang	30 ft
Power	0,05 HP
Harga	\$ 10,649.29

3.3. Perencanaan Produksi

3.3.1. Analisis Kebutuhan Bahan Baku

Pemilihan kapasitas perancangan didasarkan pada kebutuhan impor Asam Asetat di Indonesia, tersedianya bahan baku serta ketentuan kapasitas minimal. Kebutuhan akan Asam Asetat dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan pesatnya perkembangan industri kimia di Indonesia.

Diperkirakan kebutuhan Asam Asetat akan terus meningkat pada tahun-tahun yang akan datang sejalan dengan semakin berkembangnya industri yang menggunakan Asam Asetat sebagai bahan baku produksinya dan juga sebagai bahan tambahan. Dan dengan mempertimbangkan kapasitas pabrik Asam Asetat yang telah berdiri di Indonesia dan masih beroperasi hingga saat ini, sehingga

ditetapkan kapasitas pabrik Asam Asetat yang akan didirikan sebesar 97.000 ton/tahun. Untuk menentukan kapasitas produksi pabrik, ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan, yaitu:

3.3.1.1. Proyeksi kebutuhan dalam negeri

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS, dari tahun ke tahun kebutuhan impor dan ekspor Asam Asetat cenderung mengalami peningkatan. Dengan pertimbangan tersebut maka diharapkan kapasitas pabrik yang akan didirikan dapat meningkatkan kapasitas ekspor serta mengurangi jumlah impor Asam Asetat serta dapat meningkatkan devisa negara.

3.3.1.2. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku yang terus menerus atau kontinu dalam pembuatan Asam Asetat adalah hal yang penting yang harus diperhatikan dalam penentuan kapasitas produksi suatu pabrik yang akan didirikan. Kebutuhan bahan baku utama yaitu methanol, yang dapat diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industri, dan karbon monoksida yang diperoleh dari PT. Pupuk Kaltim yang berlokasi di Bontang Kalimantan Timur.

3.3.2. Analisis Kebutuhan Alat Proses

Secara garis besar ada dua hal yang harus diperhatikan dalam menyusun perencanaan produksi yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah kemampuan dari suatu pabrik sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang menyangkut kemampuan pasar terhadap jumlah produk yang dihasilkan.

3.3.2.1. Kemampuan Pasar

Kemampuan pasar dapat dibagi menjadi 2 kemungkinan, yaitu:

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

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

3.3.2.2. Kemampuan Pabrik

Pada umumnya pabrik ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu:

a. Material (bahan baku)

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

b. Manusia (tenaga kerja)

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

c. Mesin (peralatan)

Ada dua hal yang mempengaruhi keandalan dan kemampuan dari suatu mesin, yaitu jam kerja mesin efektif dan kemampuan mesin. Jam kerja efektif adalah kemampuan suatu alat untuk beroperasi pada kapasitas yang diinginkan pada periode waktu tertentu. Kemampuan mesin adalah kemampuan suatu alat dalam proses produksi.