

BAB III

PROSES PRODUKSI

3.1 Uraian Proses

Pada pembuatan *vinyl chloride monomer* bahan baku yang digunakan adalah *ethylene dichloride* dengan kemurnian 98 %. *Ethylene dichloride* cair sebagai bahan baku disimpan dalam tangki penyimpanan (T-01) dengan tekanan 1 atm dan suhu 30°C.

Ethylene dichloride kemudian di pompa (P-01) untuk dimasukkan kedalam *furnace* (FU-01) bersamaan dengan *recycle* dari separator (Sp-01), untuk selanjutnya dinaikan suhunya hingga mencapai 480°C dan tekanan 3 atm campuran gas di umpankan ke dalam reaktor (R-01) *fixed bed multitube* yang berisi katalis CuCl_2 . Di dalam reaktor (R-01) terjadi proses pirolisis *ethylene dichloride* yang bertujuan menghasilkan *vinyl chloride monomer* dan asam klorida. Reaksi yang terjadi bersifat endotermis, sehingga untuk mempertahankan suhu operasi reaktor dilengkapi dengan pemanas (*steam*). Katalis berada di dalam *tube* dan pendingin berada di dalam *shell*. Campuran gas keluar reaktor pada suhu 480°C dan tekanan 3 atm.

Campuran gas keluar reaktor berupa *vinyl chloride monomer*, asam klorida, *ethylene dichloride*, dan H_2O di alirkan kedalam *cooler* (CL-01) untuk dilakukan proses penurunan suhu. Setelah itu campuran gas di kondensasikan dalam *condenser* (CD-01) hingga campuran keluar *condenser* (CD-01) berupa fase uap dan fase cair pada suhu 117,32°C dan tekanan 3 atm. Kemudian dialirkan menuju separator (Sp-01) untuk memisahkan fase cair dan fase uap antara *ethylene dichloride*, H_2O dengan *vinyl*

chloride monomer dan asam klorida. Hasil bawah separator (SP-01) di *recycle* dan hasil atas separator (SP-01) Selanjutnya dilakukan proses pemurnian di dalam menara distilasi (MD-01). Hasil atas menara distilasi adalah *vinyl chloride monomer* dengan kemurnian 99,9 % yang berupa uap. Uap ini selanjutnya di kondensasikan pada *condenser* (CD-02), kemudian hasil kondensasi di tampung sementara di dalam *accumulator* (AC -01). Keluaran akumulator sebagian di kembalikan ke dalam menara distilasi (MD-01) sebagai refluks dan sebagian lagi di alirkan menggunakan pompa menuju ke *expansion valve* (EV-01) untuk dilakukan penurunan tekanan dari 15 atm menjadi 1 atm. Sebelum di simpan di dalam tangki penyimpanan (TP-01) pada kondisi atmosfer yaitu pada suhu 30°C dan tekanan 1 atm. Sementara hasil keluaran bawah menara distilasi (MD-01) berupa sisa *vinyl chloride monomer* dan asam klorida di alirkan menuju *expansion valve* (EV-02) sebelum menuju ke unit pengolahan lanjut (UPL).

3.2 Spesifikasi Alat

3.2.1. Tangki Penyimpanan

Tabel 3.1 Spesifikasi tangki penyimpanan

	Tangki Penyimpanan Bahan Baku	Tangki Penyimpanan Produk
Kode	TP-01	TP-02
Fungsi	Menyimpan <i>ethylene dichloride</i>	Menyimpan <i>vinyl chloride monomer</i>
Jenis tangki	Tangki silinder <i>vertical</i>	Tangki silinder <i>vertical</i>
Bentuk atap	<i>Flange and Dished Heads</i>	<i>Flange and Dished Heads</i>
Kapasitas (Kg)	1835835,4800	3835835,4800
Tekanan (atm)	1	1
Suhu (° C)	30	30
Dimensi tangki	Diameter shell (m)	3
	Tinggi shell (m)	9
	Tebal shell (m)	0,0365
	Tinggi head (m)	0,1140
	Tinggi total (m)	10,0550
	Tekanan desain (atm)	1,2
	Bahan	<i>Carbon steel 283 grade C</i>
Harga	<u>\$ 65.000</u>	70.000 \$

3.2.2. Reaktor *Fixed Bed Multitube*

Fungsi : Tempat terjadinya reaksi *pirolisis dari ethylene dichloride* menjadi *vinyl chloride monomer*

Kode : R-01

Jumlah : 1

Jenis : Reaktor *Fixed Bed Multitubular*

Kondisi Operasi : T = 480°C

P = 3 atm

Dimensi :

Diameter : 3,5 m

Tinggi *reaktor* : 20,08 m

Jumlah *tube* : 2400

Tinggi *head* : 8,2284 m

Diameter *Tube* : 0,627 m

Rancangan Alat :

Material : *Stainless steel SA 167 Grade 11 type 316*

Tebal Dinding : 0,1905 in

Posisi alat : Vertikal

Jumlah : 1 buah

Harga : \$ 45.000

3.2.3. Expansion Valve

Tabel 3.1 Spesifikasi *expansion valve*

		<i>Expansion valve</i>	<i>Expansion valve</i> (EV-02)
Fungsi		Menurunkan tekanan keluaran hasil atas menara distilasi dari 3 atm menjadi 1 atm	Menurunkan tekanan keluaran hasil menara distilasi dari 3 atm menjadi 1 atm
Kode		(EV-01)	(EV-01)
Jumlah		1	1
Jenis		<i>Globe valve half open</i>	<i>Globe valve half open</i>
Dimensi	ID	1,75 in	1,75 in
	OD	40	40
	a't	1,66 in	1,66 in
Bahan Konstruksi		0,25 HP	0,125 HP
Harga		\$450	\$450

3.2.4. Separator

Fungsi : Memisahkan hasil kondensasi *ethylene dichloride*, HCl dan air dari gas *vinyl chloride monomer* dan gas HCl

Kode : Sp-01

Jumlah : 1

Kondisi operasi : Suhu : 117°C

Tekanan : 3 atm

Bentuk	: Silinder vertikal dengan dasar datar (<i>flat bottom</i>) dan atap (<i>head</i>) berbentuk <i>torispherical</i> .
Kapasitas	: 163342,308 m ³
Dimensi	:
	Diameter = 6350 m
	Tinggi <i>Feed</i> (HF) = 3247 m
	Tinggi <i>Vapour</i> (HV) = 9343 m
	Tinggi <i>Liquid</i> (HL) = 14,269 m
	Tinggi total <i>flash drum</i> = 29,860 m
Bahan Konstruksi	: <i>Stainless steel SA 167 Grade 11 type 316</i>
Harga	: \$ 80.000

3.2.5. Menara Distilasi (MD-01)

Fungsi	: Memurnikan <i>vinyl chloride monomer</i> menjadi 99,9 % dan asam klorida 0,01 %
Jenis	: <i>Sieve Tray</i>
Diameter	:
	Diameter seksi <i>enriching</i> : 0,238 m
	Diameter seksi <i>stripping</i> : 0,1011 m
Tinggi menara	: 20,2398 m

Jumlah plate	:	
	Jumlah plate dengan reboiler	: 22 <i>plate</i>
	Jumlah plate tanpa reboiler	: 21 <i>plate</i>
Tebal <i>shell</i>	:	0,0079 m
Tebal <i>head</i>	:	0,0318 m
Bahan	:	<i>Stainless steel SA 167 Grade 11 type 316</i>
Harga	:	\$ 50.522

3.2.6. Accumulator (Ac-01)

Fungsi	:	Menampung kondensat yang berasal dari (CD-02)
Jenis	:	Tangki silinder horizontal
Jumlah	:	1 buah
Volume	:	4,978 m ³
Ukuran	:	
	Diameter	: 1,077 m
	Tinggi	: 6,466 m
	Tebal <i>Shell</i>	: 3/16 in
	Tinggi <i>Head</i>	: 0,2456 m
	Panjang total	: 6,9573 m
Bahan konstruksi	:	<i>Stainless steel SA 167 Grade 11 type 316</i>
Harga	:	\$ 200.544

3.3 Perencanaan Produksi.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Bahan Baku

Tabel 3.3 Kebutuhan Bahan Baku

Komponen	Kebutuhan bahan baku (ton/tahun)	Rerata ketersediaan bahan baku (ton/tahun)
Ethylene dichloride	7754,31409	1014000

Analisis kebutuhan bahan baku adalah suatu analisis yang dibutuhkan dalam industri kimia untuk menentukan jumlah kebutuhan bahan baku yang didasarkan dengan ketersediaan bahan baku terhadap kebutuhan kapasitas pabrik. *Ethylene dichloride* sebagai bahan baku dapat diperoleh dari pabrik PT. Asahimas Chemical di Cilegon, Banten.

Berdasarkan data dari tabel di atas, dapat di analisa lebih lanjut bahwa ketersediaan *ethylene dichloride* (EDC) sebagai bahan baku dari *vinyl chloride monomer* di Indonesia dapat memenuhi kebutuhan dari pabrik *vinyl chloride monomer* yang akan dibangun. Sehingga pabrik ini tidak akan kesulitan dalam hal mempersiapkan kebutuhan bahan baku.

3.3.2 Analisis Kebutuhan Peralatan Proses

Analisis kebutuhan peralatan proses adalah suatu analisis kebutuhan dalam industri kimia yang meliputi analisis kemampuan peralatan untuk proses dan umur atau jam kerja peralatan dan perawatannya. Dengan adanya analisis kebutuhan peralatan

proses maka akan dapat di ketahui seberapa besar anggaran yang di butuhkan untuk peralatan proses, baik pembelian maupun perawatannya. Analisis kebutuhan peralatan proses ini juga bertujuan untuk menghemat pengeluaran pabrik dalam hal membeli peralatan proses.