

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembangunan dibidang industri kimia di Indonesia semakin pesat perkembangannya. Hal ini dibuktikan dengan didirikannya beberapa pabrik kimia di Indonesia. Kegiatan pengembangan industri kimia di Indonesia diarahkan untuk meningkatkan kemampuan nasional dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri akan bahan kimia dan juga sekaligus ikut memecahkan masalah ketenaga kerjaan.

Kegunaan *amyl chloride* antara lain adalah sebagai bahan *intermediate* dalam pabrik amil alkohol, sebagai bahan pelarut, *extracting agent*, dan bahan aditif dalam pembuatan pelumas. Selain itu, amil alkohol juga banyak digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, cat, penambangan minyak, pembuatan amil asetat dan sebagai bahan campuran cat kendaraan. Kebutuhan *amyl chloride* di Indonesia diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan berkembangannya industri kimia, baik di dalam negeri maupun luar negeri. Berdasarkan data yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik (BPS) Yogyakarta, ternyata konsumsi *amyl chloride* di Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat sehingga ada prospek pasar yang mendukung perancangan pabrik ini.

Pabrik *amyl chloride* perlu didirikan di Indonesia dengan alasan-alasan sebagai berikut:

- a. Mengurangi ketergantungan terhadap negara asing karena jumlah *amyl chloride* yang di peroleh secara import masih tinggi dan bila memungkinkan dapat dikembangkan untuk tujuan ekspor sehingga dapat menambah devisa negara.
- b. Meningkatkan pertumbuhan industri di Indonesia dan mendukung program pemerintah dalam peningkatan industri hulu untuk mendukung industri hilir yang berorientasi ekspor menghadapi era pasar bebas.
- c. Memberikan lapangan pekerjaan baru sehingga diharapkan dapat mengurangi jumlah pengangguran serta menambah tingkat perekonomian masyarakat Indonesia.

## **1.2 Tinjauan Pustaka**

### **1.2.1 Pemilihan Proses**

#### **1. Tinjauan Proses**

*Amyl chloride* adalah suatu senyawa kimia dengan rumus molekul  $C_5H_{11}Cl$ . *amyl chloride* merupakan senyawa organik yang tak berwarna, mudah terbakar dapat larut dalam alkohol dan eter, tetapi tak larut dalam air. Sebutan lain dari *amyl chloride* diantaranya adalah *1-chloropentane*, *Chloride of Amyl* dan *1-pentyl Chloride*.

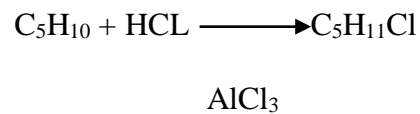
Pembuatan *amyl chloride* dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

a. Mereaksikan larutan HCL dan *Pentene*

Pembuatan *amyl chloride* dengan cara mereaksikan uap *pentene* dengan uap HCL dengan reaksi sebagai berikut :

Reaksi : P = 3 atm

T = 130<sup>0</sup>C



Reaksi antara *pentene* dan HCL terjadi pada suhu 130<sup>0</sup>C dan tekanan 3 atm, reaksi ini terjadi dalam reaktor *fixed bed multitube* yang berisi katalis AlCl<sub>3</sub>. *Yield* yang didapatkan 95-99%, reaksi ini bersifat eksotermis sehingga reaktor dialiri air pendingin, campuran yang terbentuk dipisahkan dalam menara distilasi produk *amyl chloride* yang merupakan hasil bawah disimpan dalam bentuk cair, sedangkan *pentene* di *recycle* kembali sebagai umpan reaktor.

(Faith, Keyes & Clark's, 1975)

Untuk perhitungan potensial ekonomi (EP) dapat menggunakan persamaan:

$$\text{EP} = \text{harga produk} - \text{harga bahan baku}$$

Tabel 1. 1 Daftar berat molekul dan harga bahan dari proses

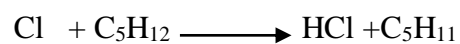
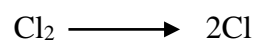
Komponen	BM	Harga (\$)
<i>Amyl Chloride</i> (C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> Cl)	106,59	2,8/kg
<i>Pentene</i> (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> )	70,13	1/kg
HCl	36,46	0,26/kg
AlCl <sub>3</sub>	133,34	0,2/kg

Sehingga diperoleh harga potensial ekonomi (EP)

$$\begin{aligned}
 EP &= [ ( 106,59 \times 2,8) ]_{\text{produk}} - [ (70,13 \times 1) + (36,46 \times 0,26) ]_{\text{reaktan}} \\
 &= \$218,84
 \end{aligned}$$

b. Chlorinasi dengan bantuan panas

Reaksi ini biasanya berlangsung pada suhu 250-500°C. Pada suhu 400°C reaksi radikal mengikuti :



Reaksi Chlorinasi gas *pentane* terjadi pada suhu 250-500°C dan tekanan 3 atm, reaksi ini terjadi dalam reaktor *fixed bed multitube* karena dioperasikan pada suhu yang tinggi proses ini tidak menggunakan katalis dalam proses Chlorinasinya. *Yield* yang didapatkan 75-85%, reaksi ini bersifat eksotermis sehingga reaktor dialiri air pendingin, campuran yang terbentuk dipisahkan dalam menara fraksinasi produk *amyl chloride* yang

merupakan hasil bawah disimpan dalam bentuk cair, sedangkan *pentene* di *recycle* kembali sebagai umpan reaktor.

(Kirk, R.E. & Othmer, D.F., 1965)

Potensial ekonomi *Chlorinasi gas pentane*

Tabel 1. 2 Daftar berat molekul dan harga bahan dari proses

Komponen	BM	Harga (\$)
<i>amyl chloride</i> (C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> Cl)	106,59	2,8/kg
<i>Pentane</i> (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	72,15	1/kg
<i>Chlorine</i> (Cl <sub>2</sub> )	70,91	0,42/kg

$$\begin{aligned}
 EP &= [ ( 106,59 \times 2,8) ]_{\text{produk}} - [ (72,15 \times 1) + (70,91 \times 0,42) ]_{\text{reaktan}} \\
 &= \$196,52
 \end{aligned}$$

Untuk menentukan proses yang dipilih dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. 3 Alternatif proses

No	Pertimbangan	Proses I	Proses II
1	Jenis Proses	Reaksi <i>pentene</i> dan hidrogen <i>chloride</i>	Chlorinasi gas pentane
2	Produk Utama	<i>Amyl chloride</i> (**)	<i>amyl chloride</i> (**)
3	Bahan Baku	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> dan larutan HCl	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> dan Cl <sub>2</sub>
4	Tekanan	3 atm (**)	3 atm (**)
5	Suhu	130°C (**)	250-500 °C (*)
6	Konversi / Yield	95 - 99 % (**)	75-85% (*)

No	Pertimbangan	Proses I	Proses II
7	Fase	Gas - Gas (**)	Gas-gas (**)
8	Reaktor	<i>Fixed bed</i> (**)	<i>Fixed bed</i> (**)
9	Katalis	AlCl <sub>3</sub> (*)	Tidak ada (**)
10	Potensial Ekonomi	\$218,84 (**)	\$196,52 (*)

Dari Tabel 1.3 perbandingan kedua proses diatas dipilih alternatif proses yang pertama dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Ditinjau dari kondisi operasinya, reaksi ini berlangsung pada fase gas-gas dengan suhu dan tekanan yang tidak terlalu tinggi jika dibandingkan dengan proses lainnya sehingga proses lebih mudah dijalankan.
- b. Harga Potensial ekonomi proses pertama lebih murah dari pada nilai potensial potensial ekonomi proses kedua yang dipakai lebih murah dibanding proses lainnya.
- c. Produk yang dihasilkan mempunyai kemurnian yang tinggi yaitu 99% dengan yield 95-99%.

(Faith, Keyes & Clark's, 1975)

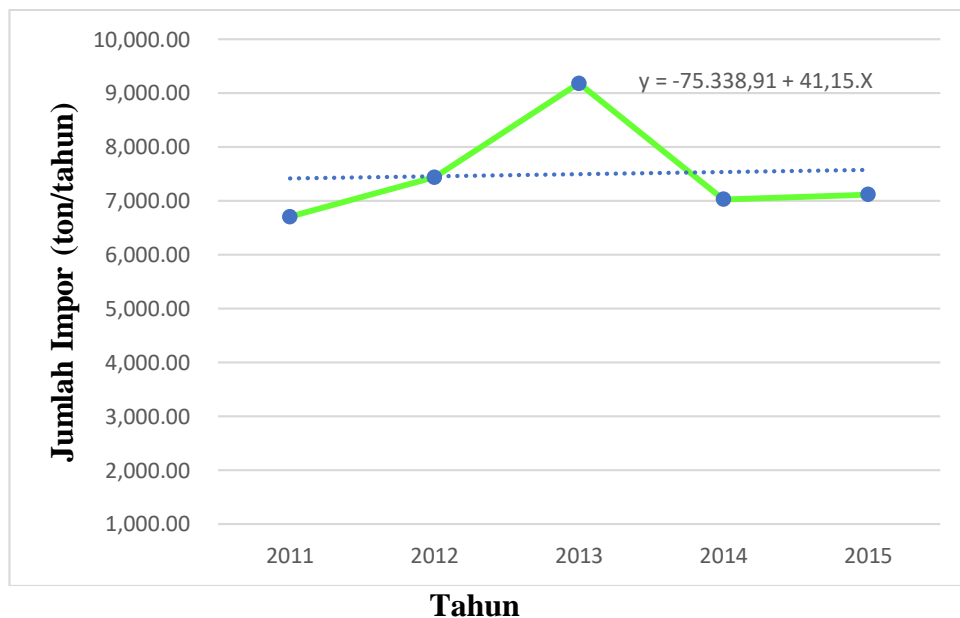
### 1.2.2 Penentuan Kapasitas Produksi

Berdasarkan data impor *Amyl Chloride* dari sumber Badan Pusat Statistik tahun 20011-2015, dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. 4 Data impor amyl chloride

Tahun	Total impor (ton/tahun)
2011	6.708,1
2012	7.440,8
2013	9.182,7
2014	7.028,7
2015	7.119,9

(Sumber : Badan Pusat Statistik)

Gambar 1. 1 Grafik kebutuhan impor *Amyl Chloride*

Dari data di atas, maka didapatkan hasil  $Y = -75.338,91 + 41,15.X$  sehingga dengan perhitungan kalkulasi regresi linear diperkirakan kebutuhan impor *Amyl Chloride* pada tahun 2022 sebesar 7.866,39 ton/tahun. Sedangkan kebutuhan *Amyl chloride* di Indonesia setiap tahunnya rata-rata 7.496 ton/tahun.

Terdapat beberapa pabrik di dunia yang memproduksi *amyl chloride*. Data kapasitas pabrik *amyl chloride* di dunia sebagai berikut :

Tabel 1. 5 Negara penghasil *amyl chloride*

Negara	Nama Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)
RRC	Shanghai Worldyang Chemical Co., Limited	600
RRC	Yancheng Longsen Chemical Co., Limited	360
RRC	Yancheng Huaye Pharmaceutical & Chemical Co., Ltd	1.800
USA	Merckmillipore	288
Total		3.048

Sampai saat ini kebutuhan industri *amyl chloride* di Indonesia masih sangat tinggi, hal ini bisa diketahui dari data statistik yang ada pada Negara penghasil *amyl chloride* (pada Tabel 1. 5). Dalam pemilihan kapasitas pabrik *amyl chloride* ada beberapa pertimbangan, diantaranya :

### 1. Prediksi kebutuhan *amyl chloride* di Indonesia

Kebutuhan Amyl Alcohol di Indonesia diharapkan akan terus meningkat sejalan dengan perkembangan industri kimia dan kesadaran masyarakat akan butuhnya dalam kehidupan sehari-hari masyarakat di Indonesia.



## 2. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan sumber bahan baku merupakan salah satu variabel yang penting dalam pemilihan lokasi pabrik. Untuk menekan biaya penyediaan bahan baku, maka pabrik didirikan berdekatan dengan pabrik yang memproduksi bahan baku HCl seperti yang terdapat di PT. Asahimas Subentra Chemical Cilegon. Sedangkan untuk bahan baku Penten diperoleh dengan impor. Pemilihan Cilegon sebagai lokasi pabrik juga dikarenakan cukup dekat dengan Pelabuhan Merak di daerah Cilegon sehingga dapat mempermudah dalam transportasi bahan baku.

Berikut merupakan beberapa pabrik penyedia *pentene*:

Tabel 1.6 Pabrik penyedia *pentene*

Negara	Perusahaan	Kapasitas (ton/tahun)
Shanghai, China	Beyond Industries (China) Limited	2400
Shanghai, China	Shanghai Terppon Chemical Co., Ltd	7200
Total		9600

Perkiraan kebutuhan Amyl Chloride pada tahun 2022 berdasarkan hal-hal tersebut maka ditetapkan kapasitas rancangan sebesar 20.000 ton/tahun, dengan harapan :

1. Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri serta menghemat devisa negara karena dengan adanya pabrik *amyl chloride* didalam negeri maka impor *amyl chloiride* dapat dikurangi.
2. Dapat memicu berdirinya industri-industri kimia lainnya yang menggunakan bahan baku *amyl chloride*.
3. Dapat memperluas lapangan pekerjaan.

#### 4. Sasaran Pasar

Sasaran pemasaran produk *amyl chloride* ditujukan untuk bahan *intermediate* dan ubtuk pabrik pembuatan *amyl alkohol* yang ada di Indonesia khususnya. Namun tidak menutup kemungkinan untuk memasarkan produk ke pasar internasional (ekspor) mengingat persaingan dunia industri yang semakin bebas.

Berikut merupakan sasaran pemasaran produk *amyl chloride*:

Tabel 1.8 Sasaran pemasaran

Negara	Presentase (%)
Indonesia	37.5
Asia Tenggara	22.5
Amerika Utara	20
Asia Selatan	20