

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik

Propilen sendiri adalah salah satu bahan yang cukup di butuhkan di dimana-mana. Dapat dilihat dari kebutuhan propilen sebagai bahan baku berbagai industri contohnya dalam produksi *polypropylene*, alkilonitril (yang dapat diubah menjadi serat akrilik), propilen oksida, okso alkohol, kumena, maupun isopropil alkohol. Disisi lain bahan baku yang diperlukan untuk memproduksi propilen masih terpenuhi dan saat ini Indonesia masih harus mengimpor propilen dikarenakan kebutuhannya belum tercukupi oleh produksi dalam negeri. Dengan mempertimbangkan potensi pasar propilen di Indonesia yang cukup besar maka direncanakan pendirian pabrik propilen baru di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pasar dalam negeri.

Propilen pada umumnya merupakan senyawa kimia yang berada pada suhu kamar dan berada pada tekanan atmosfer. Propilen sendiri merupakan salah satu gas yang tidak berwarna, dan juga dapat larut dalam alkohol dan eter namun sedikit larut di dalam air. Propilen dapat diproduksi dari *crude oil/residual oil cracking*, *etanol dehydration*, *syngas*, *Dehydrogenation of paraffin* dan lainnya.

1.2 Kapasitas Rancangan

Dalam rancangan pabrik ini, salah satu yang perlu diperhatikan adalah dalam menentukan jumlah kapasitas suatu pabrik propilen. Pemilihan kapasitas pabrik propilen ini dilakukan dengan cara menentukan berdasarkan jumlah kebutuhan impor dan ekspor yang ada di Indonesia. Angka kebutuhan impor dan ekspor tersebut didapatkan dari salah satu Lembaga statistik yaitu Badan Pusat Statistik (BPS) seperti pada Tabel 1.1.

1.2.1 Penentuan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi ditentukan melalui pertimbangan berikut ini :

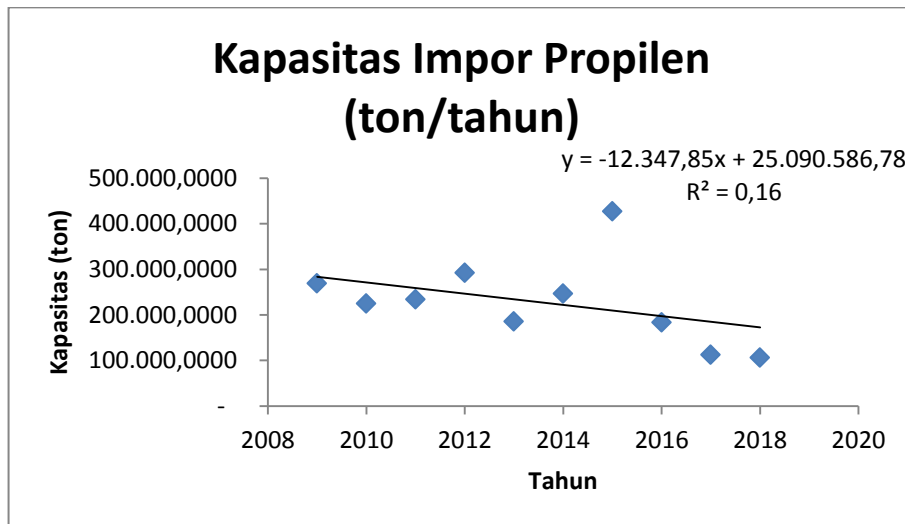
1. Prediksi kebutuhan Propilen di Indonesia

Berdasarkan data impor yang dapat diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia dapat dilihat bahwa kebutuhan impor propilen di Indonesia masih tergolong cukup tinggi sedangkan untuk ekspor propilen mengalami penurunan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1 tentang data kebutuhan impor dan ekspor propilen dari tahun 2009-2018 berikut ini.

Tabel 1. 1. Data Kebutuhan impor dan eksporpropilen dari tahun 2009-2018

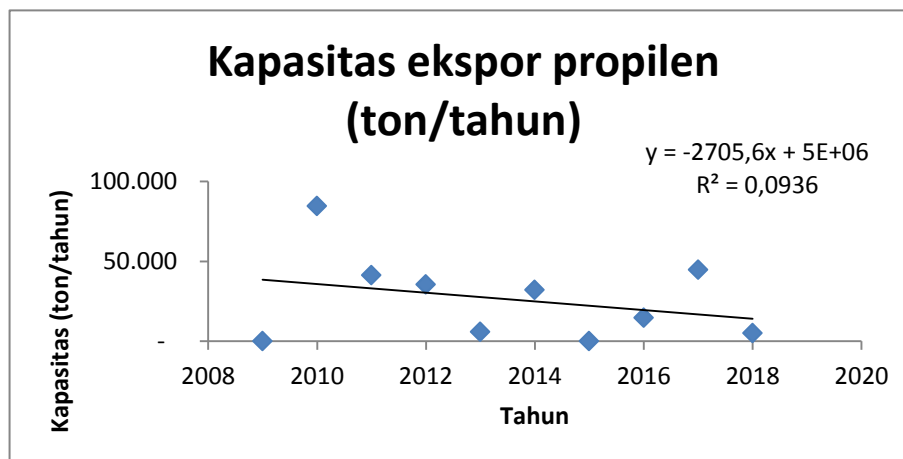
Tahun	Data Impor Propilen (ton/tahun)	Data Ekspor Propilen (ton/tahun)
2009	269.170	0
2010	224.944	84.435
2011	233.936	41.149
2012	292.382	35.415
2013	185.557	5.678
2014	246.334	32.077
2015	427.022	0
2016	183.283	14.602
2017	112.767	44.630
2018	106.550	4.977

(Sumber : Badan Pusat Statistik, 2019)



Gambar 1. 1 Grafik Impor Propilen (ton/tahun) dari tahun 2009-2018

Pada grafik diatas diperoleh regresi linear $y = -12.347,85x + 25.090.586,78$ dengan x yang ingin diketahui adalah pada tahun 2024 sehingga didapatkan hasil 98.538,38 ton/tahun kemudian dilakukan perbandingan dengan analisa prediksi dan didapatkan hasil 98.542,86 ton/tahun.



Gambar 1. 2 Grafik Ekspor Propilen (ton/tahun) dari tahun 2009-2018

Pada grafik ekspor diatas diperoleh regresi linear $y = -2.705,6 x + 5E+6$ dengan x yang ingin diketahui adalah pada tahun 2024 sehingga

didapatkan hasil -2.105,2 ton/tahun kemudian dilakukan perbandingan dengan analisa prediksi dan didapatkan hasil -2.112,31 ton/tahun.

Berdasarkan hasil analisa prediksi maka, kebutuhan propilen dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan hal ini dapat dilihat dari Tabel 1.2 berikut ini.

Tabel 1.2 Data Proyeksi konsumsi propilen dari tahun 2015-2024

Tahun	Konsumsi (ton/tahun)
2015	1.300.000
2016	1.332.500
2017	1.365.813
2018	1.399.958
2019	1.434.957
2020	1.470.831
2021	1.507.601
2022	1.545.291
2023	1.583.924
2024	1.623.522

Berdasarkan tabel di atas, data konsumsi pada tahun 2016 hingga tahun 2024 merupakan data proyeksi dari data konsumsi tahun 2015, dimana diasumsikan pertumbuhan konsumsi setiap tahunnya sebesar 2,5% sehingga diperoleh data pada tahun 2024 kebutuhan konsumsi propilen Indonesia sebesar 1.623.522 ton/tahun.

Dalam penentuan kapasitas pabrik digunakan metode *supply and demand*, dari data yang telah diolah maka diperoleh :

$$\begin{aligned} \text{Supply} &= \text{Produksi} + \text{Impor} &&= 1.078.000 + 98.542,8679 \\ &&&= 1.176.542,87 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Demand} &= \text{Konsumsi} + \text{Ekspor} &&= 1.623.522 + 0 \\ &&&= 1.623.522 \text{ ton/ tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Peluang} &= \text{Demand} - \text{Supply} &&= 1.623.522 - 1.176.542,87 \\ &&&= 446.978,99 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Kapasitas produksi = 60% dari peluang = 250.000 ton/tahun

Berdasarkan analisa maka, kapasitas produksi yang dipilih adalah 250.000 ton/tahun. Dengan demikian diharapkan dapat memenuhi kebutuhan propilen dalam negeri sehingga dapat mengurangi kebutuhan impor propilen.

1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku

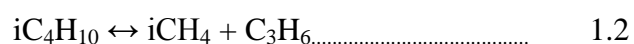
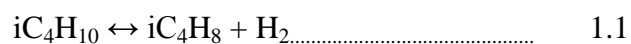
Bahan Baku yang digunakan dalam pembuatan propilen adalah propana yang dapat di peroleh dari PT. Pertamina (Persero) yang telah memproduksi gas propana sebesar 7,4 juta ton pada tahun 2018.

1.3 Tinjauan Pustaka

1.3.1 Produksi Propilen

1. Isobutane *Cracking*

Menurut Egloff dan Thomas (1969), bahan baku yang dapat digunakan untuk memproduksi propilen adalah dengan menggunakan isobutana. Ada 2 macam proses yang digunakan dan akan menghasilkan proses hidrolisis.

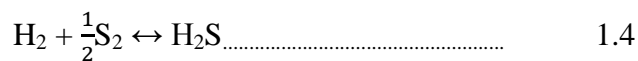


Pada proses ini digunakan “*Tubular Heat Exchanger Type Reaktor*” dan menggunakan katalis tipe “*molecular sieve*”. Proses ini beroperasi pada suhu 643.9-732.2°C dengan tekanan operasi 8.8-10.2 atm . Kemudian, propilen yang dihasilkan adalah sebesar 38%. Dengan yield yang didapat adalah sebesar 14%.

2. Oxidative Dehydrogenation

Prinsip dari proses adalah dengan menggunakan proses

dehidrogenasi oksidan. Oksidan yang digunakan adalah oksigen, hydrogen dan sulfur (Albright, 1960).



Reaktor yang dapat digunakan dalam proses ini adalah reaktor fixed bed atau fluidized bed dengan menggunakan katalis Alumina Chromina. Proses ini beroperasi pada suhu 450-650°C dan pada tekanan 8 atm. Kemudian akan dihasilkan reaksi samping berupa CH₄, C₂H₄ dan C₂H₆.

3. Houdry Catadiena

Proses ini dikenalkan oleh Harrday, ferrel, dan millis pada tahun 1969.



Proses ini menggunakan reaksi endotermis sehingga agar dapat mempertahankan suhu didalam reaktor perlu dilakukan pemanasan dari luar. Proses ini dilakukan menggunakan reaktor fixed bed berkatalis dengan katalis yang digunakan adalah katalis alumina. Proses ini beroperasi pada suhu 570-650°C dan tekanan 1.3-2 atm.

1.3.3 Jenis Proses Pembuatan Propilen

Tabel 1. 3 Proses Pembuatan Propilen

Karakteristik	Isobutane Cracking	Oxidative Dehidrogenation	Houdry Catadiena
Suhu operasi (°C)	643.9-732.2	450-650	570-650
Tekanan (atm)	8.8-10.2	8	1.3-2
Bahan Baku	isobutana	Propane, oksigen, hydrogen dan sulfur	Propane
Reaktor yang digunakan	Tubular Heat Exchanger Reaktor	Fixed Bed Reaktor atau Fluidized Bed	Fixed Bed Reaktor
Produk samping	C ₄ H ₈ dan CH ₄	CH ₄ , C ₂ H ₄ dan C ₂ H ₆	Tidak ada

Berdasarkan Tabel 1.3 tentang proses pembuatan sebagai pertimbangan dalam pemilihan proses, maka proses yang akan digunakan dalam memproduksi propilen adalah proses Houdry Catadiena dengan menggunakan katalis Alumina dengan pertimbangan sebagai berikut :

1. Memiliki tekanan operasi yang tidak tinggi.
2. Reaksi yang digunakan tidak menghasilkan produk samping.
3. Bahan baku murah dan mudah didapatkan