

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan sektor industri kimia dalam beberapa tahun terakhir di Indonesia mengalami kenaikan. Tercatat pada tahun 2014 kenaikan hanya berkisar 3%-4%, sedangkan di tahun 2018 kenaikan industri kimia bertambah hingga 6% (Kemenperin.go.id). Sehingga ini berdampak pada nilai persen Produksi Domestik Bruto (PDB) pada tahun 2018 yaitu 20%, dan dapat bertambah lagi jika melihat target Kementerian Perindustrian pada tahun 2019 sebesar 24,9% (Kemenperin.go.id). Pertumbuhan industri kimia yang terus naik, membuat laju impor bahan kimia dari manca negara menurun dan menaikkan nilai ekspor sehingga menaikkan Produksi Domestik Bruto (PDB). Dalam memperbaiki laju Ekonomi Negara memang tidak ada yang bisa menggantikan industri menjadi pilar motor penggerak ekonomi negara. Jadi dalam hal ini tentu dapat menjadikan sektor industri menjadi fokus untuk kemaslahatan dan kemakmuran warga Indonesia yang adil dan merata seperti yang dijelaskan pada pembukaan UUD 1945 alenia ke-2.

Asam Tereftalat ($C_8H_6O_4$) merupakan senyawa organik yang dikenal juga dengan nama *Benzene para-Dicarboxylic Acid*, senyawa ini mempunyai rumus kimia $C_6H_4(COOH)_2$, berbentuk kristal atau tepung dan berwarna putih. Asam tereftalat berguna untuk bahan pembuat plastik, serat, dan serat *polyester* lainnya. Masyarakat banyak yang masih menggunakan plastik di kehidupan sehari-hari,

serta serat-serat yang digunakan di industri tekstil. Kegunaan asam tereftalat yang banyak berguna bagi masyarakat dapat menjadikan sebuah peluang untuk menambah industri polimer di Indonesia.

Pengembangan industri PTA diharapkan akan memberikan keuntungan berganda bagi pembangunan nasional apabila PTA dimanfaatkan sebagai komoditi ekspor. Dimana dilihat dari sumber daya migas dan jumlah tenaga kerja yang dimiliki Indonesia, produk PTA dapat dikatakan mempunyai keunggulan komparatif di pasar internasional, sehingga dapat meningkatkan daya saing produk PTA Indonesia yang akan berdampak pada perolehan devisa. Akan tetapi menutupi angka import dari luar negeri harus diutamakan.

Konsumsi Asam Tereftalat di Indonesia yang terus meningkat dari tahun ke tahun memungkinkan untuk menambah jumlah pabrik yang telah ada, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap produk impor atau dapat menambah nilai ekspor yang dapat menguntungkan ekonomi negara.

Atas dasar pertimbangan tersebut dan meningkatnya kebutuhan akan Asam Tereftalat di dalam negeri maupun di luar negeri, maka pabrik pembuatan Asam Tereftalat ini sangat potensial didirikan di Indonesia.

1.1.1 Perkiraan kebutuhan konsumsi Asam Tereftalat di Indonesia

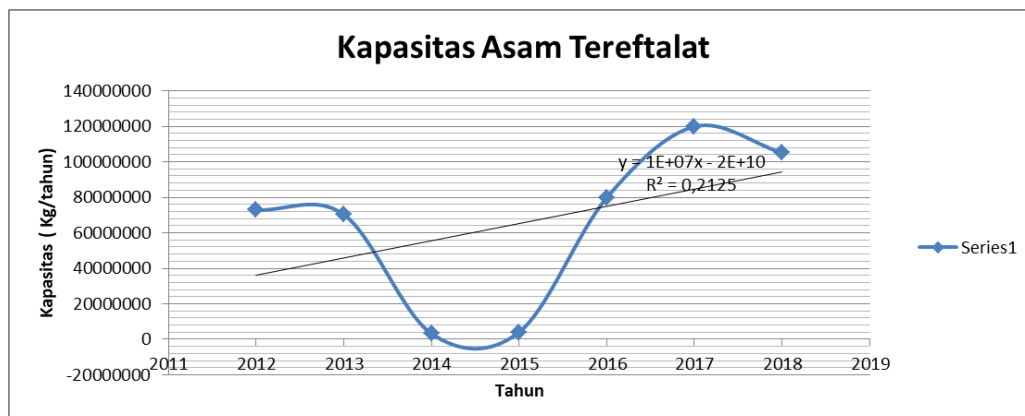
Di Indonesia Asam Tereftalat sendiri menjadi salah satu komoditas impor yang cukup besar, dilihat dari data Badan Pusat Statistik impor Asam Tereftalat seperti berikut :

Tabel 1.1 Data Import Asam terftalat

Tahun	Total
2012	72.856.193
2013	70.358.785
2014	3.220.588
2015	4.060.681
2016	79.851.350
2017	119.875.044
2018	105.059.111
Rata	65.040.250
Total	455.281.752

(Sumber : bps.co.id)

Untuk memenuhi kebutuhan konsumsi asam tereftalat di Indonesia. Negara harus mengimport tiap tahunnya seperti yang terlihat diatas. Pabrik asam tereftalat ini direncanakan beroperasi tahun (n) 2023., maka dapat diperkirakan kebutuhan asam tereftalat di Indonesia tahun 2023, sebagai berikut :



Gambar 1. 1 Perkembangan impor asam tereftalat pada tahun 2012-2018

Pada grafik diatas dengan menggunakan regresi linear, memakai rumus $y = (1E+07.x) - (2E+10)$ dengan $R^2 = 0,2125$. Maka kebutuhan pada tahun 2023 sebesar 142.832 Ton/Tahun.

1.1.2 Ketersediaan bahan baku

Produksi Asam tereftalat menggunakan bahan baku Dimetil Tereftalat yang dihidrolisasi dengan air. Bahan Dimetil Tereftalat belum ada pabrik di Indonesia maka kita hanya memperoleh data dari pabrik luar negeri, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1.2.Pabrik yang memproduksi Dimetil Tereftalat di Luar negeri

Nama Pabrik	Negara	Kapasitas (Ton/Tahun)
Bombay Dyeing and Manufacturing Co.Ltd	India	145.000
Bongaigaon Refineries and Petrochemical Limited	India	185.000

Brasken	Brazil	80.000
Dupont Old Hickory	USA	371.946
Eastman Colombia	USA	419.573
Eastman Kingsport	USA	444.520
Kosa willmington	USA	703.068
Shangha Xinglu Chemical Technology	CHINA	120.000
Sisas Chemical	ITALIA	50.000
Euroftal	BELGIA	70.000
Pantochim	BELGIA	100.000

(Sumber : gmdu.net)

1.1.3 Kapasitas Komersil

Pabrik Asam Tereftalat di Indonesia sendiri pun juga sudah terbilang lumayan banyak akan tetapi, konsumsi yang besar di Indonesia masih mengimpor Asam Tereftalat dari luar negeri. Berikut adalah daftar pabrik yang ada di Indonesia dan di Luar negeri :

Tabel 1.3 Data Produksi Asam Tereftalat di Indonesia

Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Mitsubishi Chemical (Serang, Banten)	650.000
PT. Polysindo Eka Prakasa (Karawang, Banten)	350.000

PT. Amoco Mitsui (Merak, Banten)	400.000
PT. Polyprima (Serang, Banten)	400.000
Total	1.800.000

(Sumber : bps.co.id, 2018)

Tabel 1.4 Data Produksi Asam Tereptalate diluar negeri

Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)
Hitachi Plant Technologies, Ltd (China)	900.000
Eastman Chemical Company (Amerika)	600.000
Petkim (Turki)	70.000
British Petroleum (Zhuhai, China)	1.250.000
Total	2.820.000

(sumber : Ullmans Enclyclopedia of Industry)

Kapasitas pabrik yang akan didirikan harus berada di atas kapasitas minimal atau sama dengan kapasitas pabrik yang sedang berjalan (Meyers,1960). Dari kalimat yang kami kutip dari mayer dengan memperhitungkan regresi linear dari data import BPS dan dari beberapa kapasitas beberapa pabrik Asam tereftalat maka kami mengambil kapasitas sebesar 70.000 Ton/tahun dengan melihat 2 aspek tersebut kami berfokus pada menutupi nilai import Indonesia akan Asam tereftalat.

1.1.4 Peluang produk Asam Tereftalat

Dalam pemasaran Asam Tereftalat setidaknya kita mencari peluang peluang yang ada dalam pemasaran. Hal ini di peruntuhkan untuk membuat produk Asam Tereftalat dapat bersaing dengan kompetitor produk asam tereftalat lain didalam maupun diluar negeri. Berikut keunggulan keunggulan yang harus dipersiapkan :

a. Kualitas

Kualitas Asam Tereftalat produk kami memiliki persentasi kemurnian 99,4%. Kemurnian tersebut sudah sangat tinggi dan sudah dapat bersaing dengan Asam Tereftalat lain dikarenakan rentan kemurnian Asam Tereftalat yang dijual berkisar 95-99,5%.

b. Harga

Peluang harga juga dapat menentukan laku atau tidaknya produk Asam Tereftalat dipasaran. Produk Asam Tereftalat ini diberikan harga sebesar Rp. 13.000,00/Kg. Dengan harga tersebut sudah tergolong murah jika dibandingkan dengan Asam Tereftalat lain yang dijual dipasaran.

c. Peluang Pasar

Asam Tereftalat merupakan bahan dasar untuk membuat plastic maupun serat. Sehingga pasar yang dituju adalah industry plastic dan serat. Untuk industry serat komoditas terbesar adalah dipulau jawa yaitu Jawa Timur dan Jawa Barat terbanyak. Dengan mendirikan pabrik dipulau jawa akan sangat membantu dalam proses pengantaran produk serta sesuai dengan target pasar.

1.2 Tinjauan Pustaka

Beberapa tahun perkembangan dalam teknologi, pembuatan Asam Tereftalat ini dapat dilakukan dengan tiga macam cara atau proses dan bahan baku yang dipergunakan juga berbeda pula. Proses pembuatan *Terephthalic acid* dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama yaitu pembuatan dengan proses Oksidasi, proses Hercules-Witten (gabungan oksidasi dan esterifikasi), dan proses *Hydrolysis*. Adapun proses yang dapat digunakan dalam pembuatan Asam Tereftalat adalah :

- A. *Terephthalic acid* dari *para-Xylene* dengan proses Oksidasi
- B. *Terephthalic acid* dari *para-Xylene* dengan proses Hercules-Witten
- C. *Terephthalic acid* dari *Dimethyl Terephthalate* dengan proses *Hydrolysis*

A. *Terephthalic acid* dari *para-Xylene* dengan proses Oksidasi

Pada proses oksidasi *p-xylene* ini, bahan baku *p-xylene* (dalam bentuk gas) dioksidasi dengan bantuan katalis mangan atau cobalt pada reaktor dengan tekanan 400 psi dengan suhu 200°C.

Reaksi yang terjadi :



Yield reaksi = 90%

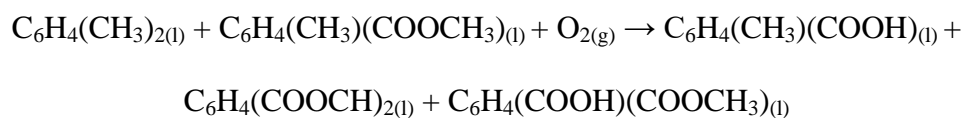
Produk reaktor berupa gas *terephthalic acid* kemudian diumpankan pada gas separator untuk memisahkan impurities. Gas *terephthalic acid* kemudian dikondensasi dengan cara menambahkan asam asetat sehingga terkondensasi dalam bentuk *slurry*. *Slurry* asam tereftalat kemudian dicuci dengan air panas dan diumpankan pada *centrifuge* untuk memisahkan asam tereftalat dan impurities. Larutan asam tereftalat kemudian diumpankan pada *crystallizer* untuk proses kristal asam tereftalat kemudian dicuci kembali dengan air panas untuk memisahkan asam asetat dan impurities dari kristal asam tereftalat. Produk asam tereftalat kemudian ditampung sebagai produk akhir, sedangkan air bekas pencuci diumpankan pada sistem *recovery* untuk memisahkan asam asetat.

(Sumber : Patent US 3629321A)

B. *Terephthalic acid* dari *para-Xylene* dengan proses Hercules-Wittes

Pada proses ini, bahan baku yang digunakan adalah *p-xylene* dalam bentuk liquid, sehingga oksidasi *p-xylene* dilakukan pada fase liquid. Pertama *p-xylene* dalam bentuk liquid dioksidasi dengan katalis *cobalt acetate* untuk menghasilkan *p-toluic acid* dan *terephthalic acid* pada reaktor oksidasi. Reaktor dijaga kondisinya pada tekanan 75 psi dengan suhu 160°C.

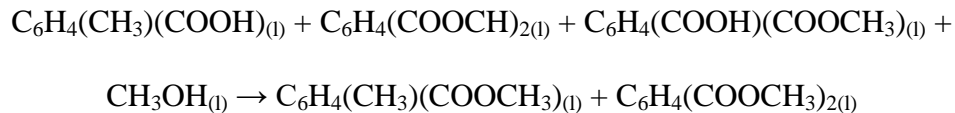
Reaksi yang terjadi :



Yield reaksi = 95%

Produk reaksi kemudian diumpankan pada reaktor esterifikasi untuk proses esterifikasi *p-toluic acid* menjadi *dimethyl terephthalate*.

Reaksi yang terjadi :



Yield reaksi = 95%

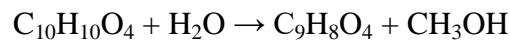
Produk *terephthalic acid* dari reaktor *hydrolysis* kemudian diumpankan pada *crystallizer* untuk proses kristalisasi dan kemudian dikeringkan pada *dryer* kemudian siap untuk dipasarkan dalam bentuk butiran kristal putih kecil.

(Sumber : Patent US 20130245316A1)

C. Terephthalic acid dari Dimethyl Terephthalate dengan proses Hydrolysis

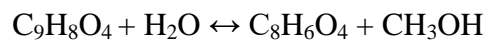
Pada proses ini, bahan baku yang digunakan adalah *Dimethyl Terephthalate* yang dapat diperoleh secara import. Pertama *Dimethyl Terephthalate* dileburkan dengan cara melarutkan/melelehkan dengan *mixer* atau *melter*. Larutan *Dimethyl Terephthalate* kemudian dihydrolysis secara bertahap pada 2 buah reaktor *hydrolysis*.

Pada tahapan hidrolisis awal, suhunya biasanya dari 140°C hingga 350°C dan umumnya digunakan dari 240°C hingga 280°C, dengan tekanan yang umumnya diantara 6 hingga 200 bar, biasa digunakan 35 hingga 80 bar. Dengan kondisi reaksi seperti berikut :



Yield reaksi = 95%

Pada tahapan hidrolisis kedua, suhunya berada diantara 150°C hingga 300°C, digunakan 180°C hingga 220°C, dengan tekanan 6 hingga 100 bar, digunakan 8 hingga 30 bar. Dengan kondisi reaksi seperti berikut :



Yield reaksi 90%

Produk atas berupa uap metanol bisa langsung dijual mentah dipasaran atau bisa diolah kembali sesuai dengan kadar yang ada dipasaran. Produk bawa reaktor hydrolysis berupa larutan Terephthalic Acid kemudian diumpankan pada evaporator untuk menguapkan kandungan air yang terlalu banyak lalu diumpankan pada *crystallizer* untuk proses kristalisasi. Kristal basah *Terephthalic Acid* kemudian dikeringkan pada *dryer*. Setelah dikeringkan asam tereftalat lalu di haluskan sesuai ukuran dengan *ballmill* dan di seleksi sesuai ukuran dengan *screen* dan siap untuk dipasarkan.

(Sumber : Patent US 4302595)

1.3 Seleksi Proses

Berdasarkan uraian macam proses diatas, maka dapat ditabelkan perbandingan masing-masing proses sebagai berikut :

Tabel 1 5 Seleksi Proses

	Oksidasi	Hercules-Witten	Hydrolysis
Bahan Baku Utama	<i>p-Xylene</i>	<i>p-Xylene</i>	DMT
Bahan Baku Pembantu	Oksigen	Oksigen, Metanol	Air
Produk Samping	DMT	<i>Methyl toluate</i>	<i>Methanol</i>
Aliran Proses	Rumit	Sederhana	Sederhana
Peralatan	Kompleks	Sederhana	Sederhana
Utilitas	Tidak Ekonomis	Ekonomis	Ekonomis
Instrumentasi	Kompleks	Sederhana	Sederhana
Yields produk	90%	95%	Diatas 90%

Dari uraian diatas, maka dipilih pembuatan Asam Tereftalat dengan proses *hydrolysis*, dengan beberapa pertimbangan :

- d. Bahan bantu pembantu ekonomis
- e. Produk samping mudah dijual dipasaran
- f. Aliran proses sederhana
- g. Utilitas ekonomis
- h. Instrumentasi sederhana
- i. *Yields* produk diatas 90%