LAPORAN TUGAS AKHIR

Prarancangan Pabrik *Dioctyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* dan *2-Ethyl Hexanol* Kapasitas 35.500 Ton per Tahun

Disusun Oleh :

Aditia Julianto

D 500 040 029

Dosen Pembimbing :

Dr. Kusmiyati

Tri Widayatno S.T, M.T

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA

2009

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Perkembangan industri sebagai bagian dari usaha pembangunan ekonomi jangka panjang diarahkan untuk menciptakan struktur ekonomi yang lebih kokoh dan seimbang yaitu struktur ekonomi dengan titik berat industri maju yang didukung oleh sektor-sektor lain yang tangguh. Dimulainya globalisasi perdagangan pada tahun 2003 seyogyanya memacu kita untuk lebih cermat menemukan terobosan-terobosan baru sehingga produk yang dihasilkan mempunyai pangsa pasar, daya saing tinggi, efektif dan efisien disamping harus ramah terhadap lingkungan.

Salah satu produk industri yang dibutuhkan saat ini adalah *dioctyl phthalate* (DOP) yang merupakan suatu senyawa yang banyak digunakan sebagai bahan pembantu dalam industri bahan-bahan plastik (*plasticizer*). *Plasticizer* juga digunakan dalam industri kulit imitasi, kabel, sol sepatu dan lain sebagainya.

DOP mempunyai nama kimia yaitu *di-n-octyl phthalate*, dan mempunyai rumus kimia $C_6H_4[COOC_8H_{17}]_2$. DOP berbentuk cairan yang berwarna jernih, mendidih pada temperatur 384 ^oC, digunakan sebagai *plastisizer* untuk berbagai *resin* dan *elastomer*.

(www.chemicalland21.com)

Di Indonesia, dengan bertambah banyaknya industri-industri kimia, terutama industri bahan-bahan dari plastik (terutama yang terbuat dari PVC), kulit imitasi, kabel, sol sepatu dan lain sebagainya maka dapat dipastikan kebutuhan

akan DOP sebagai salah satu bahan *plasticizer* akan semakin meningkat. Sehingga penting sekali adanya perencanaan pendirian pabrik *dioctyl phthalate* di Indonesia, untuk membantu menyediakan bahan pembantu dalam industri bahan-bahan plastik yang terbuat dari PVC dan pada industri-industri lain serta jika diharapkan juga dapat menjadi komoditi ekspor.

Dioctyl phthalate diproduksi dengan mereaksikan *phthalic anhydride* dan *2-ethyl hexanol* dengan menggunakan katalis asam sulfat. *2-ethyl hexanol* mempunyai rumus kimia $C_8H_{17}OH$, berbentuk cairan jernih dengan titik didih 184^0C. Untuk bahan baku *2-ethyl hexanol* akan diambil dari PT. Petro Oxo Nusantara. Sedangkan *phthalic anhydride* rencana akan diambil dari PT. Petrowidada. *Phthalic anhydride* mempunyai rumus kimia $C_6H_6(CO)_2O$, berbentuk kristal putih yang akan meleleh pada suhu -45°C dan mempunyai titik didih 384°C. Pada perancangan pabrik ini menggunakan katalis asam sulfat dengan kemurnian 96 %.

(Faith Keyes, p.310)

1.2. Penentuan Kapasitas Rancangan Pabrik

Ada beberapa pertimbangan dalam pemilihan kapasitas pabrik *dioctyl phthalate*, antara lain :

1. Kebutuhan dalam negeri dan kawasan Asia

Pertimbangan dalam pemilihan kapasitas pabrik *dioctyl phthalate*, dapat dilihat dari kebutuhan dalam negeri dan kawasan Asia akan DOP. Meskipun DOP telah diproduksi di dalam negeri, namun hingga kini Indonesia masih mengimpor komoditi tersebut.

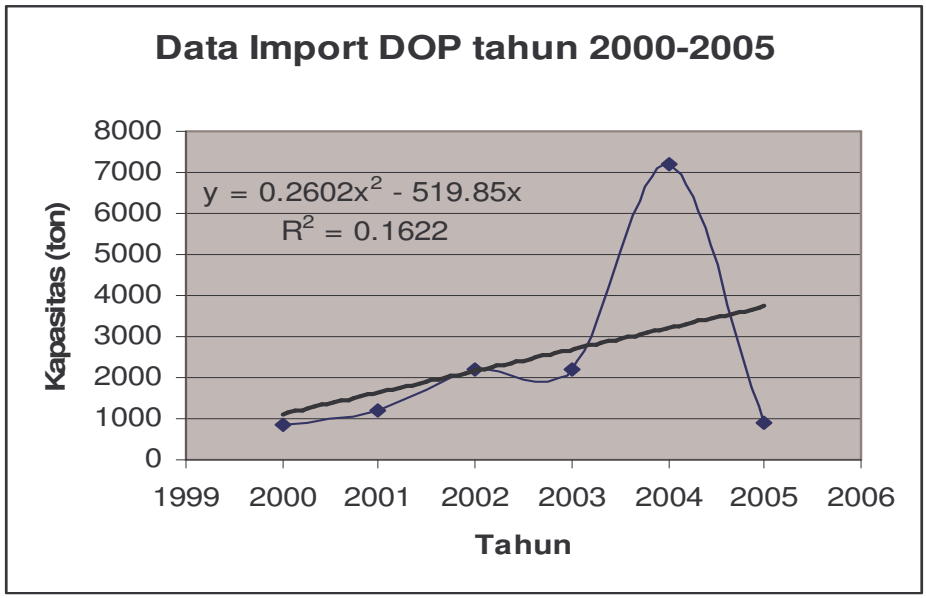
Sementara untuk data impor komoditi *dioctyl phthlate* untuk kebutuhan dalam negeri Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1.1. Data Impor DOP tahun 2000-2005

Tahun	Impor (ton)
2000	839
2001	1190
2002	2200
2003	2220
2004	7212
2005	880

(BPS.2000-2005)

Dari tabel di atas diperoleh persamaan garis lurus antara data tahun sebagai sumbu x dan data import sebagai sumbu y yaitu :



$y = 0.2602(2012)^2 - 519,85(2012)$

Dengan persamaan di atas diperkirakan untuk tahun 2012 permintaan pasar Asia akan dioctyl phthalate akan mencapai 7.389 / 7500 ton.

2. Kapasitas pabrik yang telah berdiri

Kapasitas pabrik *dioctyl phthalate* yang telah berdiri Indonesia yaitu :

Tabel 1.2. Data pabrik DOP di Dunia dan kapasitasnya

Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Petronika	30.000
Jinling Petrochemical	50.000
Guangdong Gaoming Mingye	40.000
PT. Eterindo Wahanatama	30.000

(www.goliath.ecnext.com)

Berdasarkan hasil regresi yang diperoleh terlalu kecil, sehingga penentuan kapasitas berdasarkan kapasitas pabrik yang telah berdiri yaitu dengan orientasi ekspor direncanakan kapasitas pabrik DOP sebesar 35.500 ton / tahun.

1.3. Penentuan Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik dapat mempengaruhi kedudukan pabrik dalam persaingan maupun penentuan kelangsungan produksinya. Lokasi pabrik direncanakan didirikan di daerah Gresik, Jawa Timur.

Alasan pemilihan lokasi tersebut antara lain :

1. Tenaga kerja mudah didapatkan

   Jawa timur, khususnya Gresik merupakan kawasan industri yang sudah mapan. Untuk mendapatkan tenaga kerja ahli maupun tenaga kerja biasa dari daerah sekitar industri cukup mudah.

2. Kebutuhan air dapat terpenuhi

   Gresik dengan daerah pantai dialiri sungai yang cukup besar, sehingga kebutuhan air untuk pabrik maupun untuk karyawan akan mudah terpenuhi.

3. Sumber tenaga dan bahan bakar

Kebutuhan listrik didapatkan dari PLN dan generator sebagai cadangan apabila listrik dari PLN mengalami gangguan, dimana bahan bakarnya diperoleh dari Pertamina.

4. Kondisi geografis

   Selama ini bencana banjir, gunung meletus, atau bencana alam lainnya belum pernah menimpa kota Gresik (stabil).

5. Faktor-faktor lain

   Gresik merupakan kawasan industri yang sudah ditetapkan oleh pemerintah sehingga hal-hal yang sangat dibutuhkan dalam kelangsungan proses produksi suatu pabrik telah tersedia dengan baik seperti sarana transportasi, energi, keamanan lingkungan, faktor sosial, serta perluasan pabrik.

Gresik mempunyai posisi yang sangat strategis, sebagian besar wilayahnya merupakan dataran rendah. Potensi pengembangan transportasi Kabupaten gresik dalam menunjang sektor ekonomi serta sebagai penghubung antar wilayah - wilayah sekitarnya dapat dikatakan sangat baik dan potensial, hal ini dapat dilihat dari beberapa penjelasan berikut :

1. Terdapat jalan tol Gresik - Surabaya yang mempermudah hubungan antara Gresik Surabaya.
2. Secara umum kondisi jaringan jalan yang melayani pergerakan regional dalam kondisi baik dengan jenis permukaan beraspal (aksebilitas baik).
3. Jalan Kabupaten sebagiannya merupakan jalan poros desa (JPD). Hal ini merupakan prioritas untuk membuka daerah terisolir yang memiliki potensi ekonomi.

4. Jaringan rel kereta api melintasi wilayah Kabupaten Gresik bagian tengah, melintang dari arah barat ke timur yang jangkauan nya meliputi Jawa Timur, Jawa tengah hingga Jawa Barat.
5. Terdapat pelabuhan berpotensi untuk perkembangan ekonomi lokal.

Perubahan status fungsi jalan yang semula berstatus sebagai jalan Kabupaten menjadi jalan propinsi yang mempermudah perawatan.

Pertumbuhan industri di Kabupaten Gresik menunjukkan kenaikan yang siginifikan sebagai indikasi bahwa daerah ini masih menarik minat dari para investor bermodal besar. Hal ini ditandai dengan pertumbuhan jumlah industri menengah ke atas yang meningkat jauh disbanding industri kecil. Perkembangan yang positif dari berbagai jenis industri ini juga ditunjang oleh ketersediaan bahan baku.

(www.gresik.go.id)

1.4. Supplier Bahan Baku

Bahan baku *dioctyl phthalate* akan diambil dari :

Tabel 1.3. Data pabrik bahan baku DOP dan kapasitasnya

Bahan Baku	Pabrik	Kapasitas (ton/tahun)
. *2-ethyl hexanol*	PT. Petro Oxo Nusantara	100.000
Phthalic anhydride	PT. Petrowidada	30.000

(www.yosef-ardi.blogspot.com)

1.5. Tinjauan pustaka

1.5.1. Macam-macam proses

Secara umum *dioctyl phthalate* diproduksi dengan mereaksikan *phthalic anhydride* dan *2-ethyl hexanol* dengan menggunakan katalis asam sulfat. (Faith Keyes, p. 310)

Proses lain yang dapat digunakan untuk menghasilkan *dioctyl phthalate* adalah dengan menggunakan katalis jenis lain, yaitu titanate.

(*colombara.org*)

Pada prarancangan ini digunakan katalis asam sulfat karena asam sulfat mudah didapatkan dan telah diproduksi di dalam negeri sehingga harganya relatif murah.

1.5.2. Kegunaan produk

Kegunaan utama dari *dioctyl phthalate* adalah sebagai bahan pembantu dalam industri barang-barang plastik (sebagai *plasticizer*). Selain itu dipergunakan juga dalam industri kulit imitasi, kabel, sol sepatu dan lain sebagainya.

(www.chemicalland21.com)

1.5.3. Sifat-sifat fisik dan kimia bahan baku dan produk

a. Bahan baku

1. *Phthalic anhydride* (PA)

Tabel 1.4. Data sifat fisik dan kimia *Phthalic anhydride*

Sifat Fisik	(Merck)	(Perry)	(chemicalland21)
Bentuk	Kristal putih	Kristalputih	Kristal putih
Rumus molekul	$C_8H_4O_3$	$C_8H_4O_3$	$C_8H_4O_3$
Berat molekul g/mol	148,12	148,11	148,1
Titik leleh ^{0}C	131	130,8	131
Titik didih ^{0}C	285	284,5	295
Densitas g/cm^3	_	1,527	1,53
Kemurnian %	98		99,85
Harga (Rp/pound)	-	-	3.710

(www.the-innovation-group.com)

2. *2-Ethyl Hexanol* (2-EH)

Tabel 1.5. Data sifat fisik dan kimia *2-Ethyl Hexanol*

Sifat Fisik	(Merck)	(Perry)	(chemicalland21)
Bentuk	Cairan jernih	Cairan jernih	Cairan jernih
Rumus molekul	$C_8H_{18}O$	$C_8H_{18}O$	$C_8H_{18}O$
Berat molekul g/mol	130,23	130,23	130,23
Titik leleh ^0C	-76		0
Titik didih ^0C	185		184
Densitas g/cm^3	-	0,789	0,834
Kemurnian %	99		99,7
Harga (Rp/pound)	-	-	6.678

(www.the-innovation-group.com)

b. Bahan pembantu

1. Asam Sulfat (sebagai katalis)

Tabel 1.6. Data sifat fisik dan kimia Asam Sulfat

Sifat Fisik	(Merck)	(Perry)	(chemicalland21)
Bentuk	Cairan	Cairan	Cairan
Rumus molekul	H_2SO_4	H_2SO_4	H_2SO_4
Berat molekul g/mol	98,08	98,08	98,08
Titik leleh ^{0}C	-14	10,49	-32
Titik didih ^{0}C	330	d.340	340
Densitas g/cm^3	-	1,834	1,84
Kemurnian %	96	96	96
Harga (Rp/ton)	-	-	636.000

(www.the-innovation-group.com)

2. Natrium Hidroksida (sebagai penetral asam sulfat)

Tabel 1.7. Data sifat fisik dan kimia Natrium Hidroksida

Sifat Fisik	(Merck)	(Perry)	(chemicalland21)
Bentuk	Padat	Padat	Padat
Rumus molekul	NaOH	NaOH	NaOH
Berat molekul g/mol	40	40	40
Titik leleh ^{0}C	324	318.4	-
Titik didih ^{0}C	1390	1390	-
Densitas g/cm^3	-	2,130	-
Harga (Rp/ton)	-	-	954.000

(www.the-innovation-group.com)

c. Produk

1. *Dioctyl phthalate* (DOP)

Tabel 1.8. Data sifat fisik dan kimia DOP

Sifat Fisik	(Merck)	(Perry)	(chemicalland21)
Bentuk	Cairan	Cairan	Cairan
Rumus molekul	$C_{24}H_{38}O_4$	$C_{24}H_{38}O_4$	$C_{24}H_{38}O_4$
Berat molekul g/mol	390,57	390,57	390,56
Titik leleh ^{0}C	-45	-	-50
Titik didih ^{0}C	235	384	384
Densitas g/cm^3	-		9,986
Kemurnian %	98		-

1.5.4. Tinjauan proses secara umum

Dioctyl phthalate dihasilkan dari reaksi esterifikasi dengan katalis antara *phthalic anhidride* dengan *2-Ethyl Hexanol* dengan menggunakan katalis asam sulfat (H_2SO_4) dengan konsentrasi 96 %.

(Faith Keyes, p.319)

Untuk setiap pembuatan 1000 kg DOP membutuhkan *phthalic anhidride* sebanyak 383 kg dan *2-Ethyl Hexanol* sebanyak 671 kg, serta katalis sekitar 6 kg (asam sulfat) dan NaOH sebanyak 10 kg.

(www.chemyq.com)