

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia khususnya industri kimia terus mengalami peningkatan. Dengan peningkatan sektor ini, maka peningkatan unsur-unsur penunjang industri juga makin meningkat, termasuk bahan-bahan pembantu dan penunjang.

Dietil eter adalah senyawa yang digunakan sebagai solven untuk keperluan Industri dan cairan anesti untuk keperluan farmasi. Dietil eter adalah pelarut yang sangat baik untuk lilin, lemak, minyak, parfum, resin dan karet. Sebagai media ekstraksi, dietil eter digunakan untuk mengekstrak asam asetat, bahan organik dan bahan dalam industri plastik. Dietil eter juga digunakan sebagai pelarut untuk reaksi *Grignard*, dan untuk sebagian besar reaksi yang lain melibatkan berbagai reagen organologam. Di sektor industri dan otomotif, penggunaan dietil eter bervariasi, seperti digunakan sebagai peningkat oktan dan oksigen dalam bensin, dan minyak pelumas. Dietil eter memiliki angka setana yang tinggi, 85 sampai 96, digunakan sebagai salah satu cairan awal untuk mesin diesel dan bensin karena keatsiriannya yang tinggi dan temperatur yang mudah menyala.

1.2 Kapasitas Perancangan

Untuk pemilihan kapasitas rancangan pabrik dietil eter ini ada beberapa pertimbangan yang perlu dilakukan yaitu:

1.2.1 Proyeksi Kebutuhan Dietil Eter Indonesia

Impor dietil eter di Indonesia pada tahun 2002 - 2009 yang ditunjukkan oleh data Badan Pusat Statistik menunjukkan dietil eter tidak banyak digunakan di Indonesia, data tersebut ditunjukkan oleh tabel berikut:

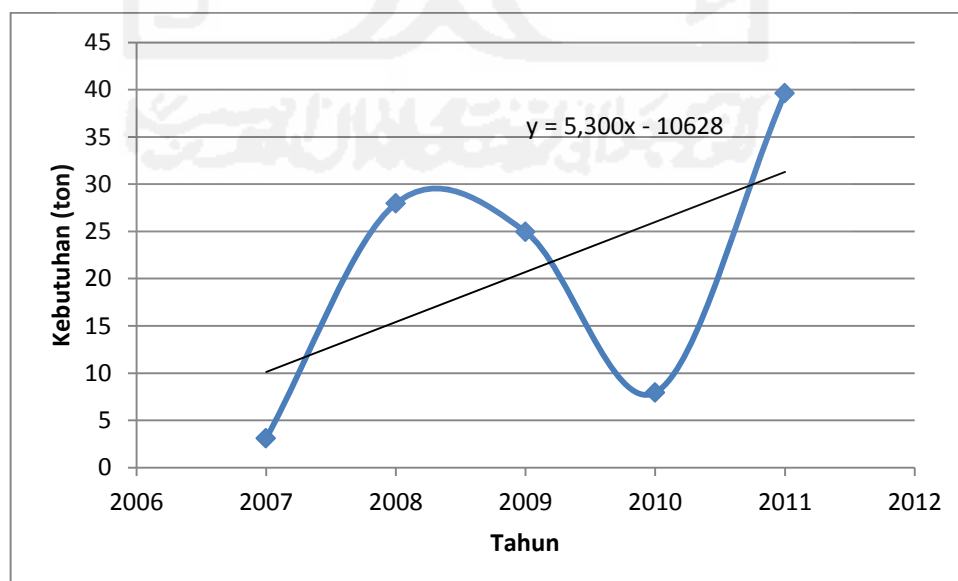
Tabel 1.1 Impor Dietil Eter di Indonesia

Tahun	Jumlah (ton/tahun)
2007	3,101
2008	27,952
2009	24,951
2010	7,943
2011	39,608

Sumber: *website* resmi kementerian perindustrian, 2014

Data tersebut diolah dengan menggunakan metode regresi linier untuk memperkirakan kebutuhan dietil eter dimasa mendatang. Kurva prediksi kebutuhan dietil eter di Indonesia dari tahun ke tahun dapat dilihat pada grafik berikut:

Gambar 1.1 Grafik Kebutuhan Dietil Eter Indonesia



Dari grafik tersebut di dapatkan persamaan garis $y = 5,3x - 10628$. Dengan menggunakan persamaan tersebut, diprediksikan kebutuhan dietil eter di Indonesia pada tahun 2019 adalah 72,7 Ton.

Sebagai bahan pendukung untuk industri, permintaan dietil eter akan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah industri yang beroperasi. Menurut *Forst and Sullivan*, pertumbuhan industri kimia di Indonesia sangat menjanjikan, salah satunya adalah oleokimia berbasis minyak sawit. Dengan meningkatnya industri kimia, diperkirakan kebutuhan dietil eter juga meningkat.

1.2.2 Proyeksi Kebutuhan Dietil Eter Dunia

Peningkatan jumlah industri di dunia berdampak pada peningkatan permintaan dietil eter. *Information Handling Services (IHS)* menyatakan permintaan dietil eter di dunia dari 2013-2018 meningkat 2,4% per tahun. Pangsa pasar terbesar ada di Amerika dan Cina diikuti oleh Eropa Barat. Untuk kawasan Asia, permintaan meningkat hingga 4,5% setiap tahunnya. Permintaan di India sangat menjanjikan dan permintaan di Cina meningkat kuat, sementara permintaan di Jepang tetap. 3 negara tersebut merupakan pasar utama dietil eter di Asia. Sebagai perbandingan, menurut *United Nations Commodity Trade Statistics Database (UNcomtrade)* pada tahun 2012, total perdagangan ekspor-impor dietil eter di dunia mencapai 16 juta ton. Beberapa pemain utama sebagai pengekspor dietil eter dunia adalah Amerika, India dan Jerman.

1.2.3 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan dietil eter berupa etanol banyak dihasilkan dalam negeri, sehingga tidak perlu untuk melakukan impor dari luar negeri. Etanol dapat diperoleh dari pabrik-pabrik etanol seperti ditunjukkan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 1.2 Produsen Etanol di Indonesia

No	Nama Pabrik	Produksi, kL/tahun
1	PT. Aneka Kimia Nusantara	5.000
2	PT. Basis Indah	16.000
3	PT. Bukit Manikam Subur Persada	51.200
4	PT. Indo Acidatama Chemical	50.000
5	PT. Madu Baru	6.700
6	PT. Molindo Raya Industrial	10.000
7	PT. Perkebunan Nusantara XI	6.000
8	PT. Indo Lampung Distilley	60.000
9	PT. Sampurna	16.800
10	PT. RNI dan Choi Biofuel Co.	11.200
11	Kinematsu Corporation	30.000
Total		262.900 kL/tahun
		209.005 ton/tahun

Sumber: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

1.2.4 Kapasitas Pabrik yang Telah Beroperasi

Berikut adalah beberapa pabrik dietil eter yang telah berproduksi didunia dengan kapasitas per tahunnya:

Tabel 1.3 Produsen Dietil Eter Dunia

Produsen	Negara	Kapasitas Ton/tahun
Sasol	Jerman	5.000
SODES	Perancis	10.000
Sigma Solvent & Pharmateucal	India	900
Equistar Chemicals	Amerika Serikat	14.500
TKM Pharma	India	2.000
Shijiazhuang Huangziu Chemical	China	6.000

1.2.5 Konsumsi Etanol Indonesia

Etanol di Indonesia banyak digunakan sebagai bahan baku pada industri asam asetat dan juga digunakan sebagai bahan pelarut dalam industri kosmetika. Selain itu juga etanol digunakan sebagai bahan disinfektan untuk peralatan kedokteran dan rumah sakit.

PT. Perkebunan Nusantara X dan PT. Indo Acidatama Chemical bahkan telah mengekspor etanol ke beberapa negara. Ekspor ini menunjukkan bahwa ketersediaan etanol di dalam negeri tercukupi. Selain itu, jumlah pabrik etanol di Indonesia juga terus bertambah, salah satunya Celanese Corporation yang menanamkan investasi untuk pembangunan pabrik etanol di Indonesia.

Dari data diatas, ditunjukkan bahwa kebutuhan etanol di Indonesia telah terpenuhi oleh industri etanol indonesia, dan beberapa pabrik telah mengekspor etanol ke luar negeri. Sehingga etanol sebagai bahan baku aman ketersediaanya di dalam negeri.

Berdasarkan beberapa pertimbangan potensi pasar dan ketersediaan bahan baku yang terus berkembang, diputuskan kapasitas pabrik dietil eter yang akan beroperasi pada tahun 2019 ini sebesar 15.000 ton/tahun.

1.3 Tinjauan Pustaka

Dietil eter, yang juga dikenal sebagai eter dan etoksi etana, adalah cairan mudah terbakar yang jernih, tak berwarna, dan bertitik didih rendah serta berbau khas. Anggota paling umum dari kelompok campuran kimiawi yang secara umum dikenal sebagai eter ini merupakan sebuah isomernya butanol. Berformula $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$, dietil eter digunakan sebagai pelarut biasa dan telah digunakan sebagai anestesi umum. Eter terlarut sedikit di dalam air (6.9 g/100 mL).

Secara umum pembuatan dietil eter dapat dilakukan dengan dehidrasi senyawa golongan alkohol. Ada dua macam metode sintesis dietil eter yang dipakai di industri, yaitu proses dehidrasi etanol dengan katalis asam sulfat dan proses dehidrasi etanol dengan *direct contact* dengan katalis alumina.

a. Dehidrasi etanol dengan katalis asam sulfat

Dalam proses ini konsentrasi alkohol dimasukkan ke dalam reaktor dengan perbandingan tiga bagian H_2SO_4 per bagian etil alkohol. Reaksi dimulai dengan pemanasan campuran antara $125\text{--}140^\circ\text{C}$ dalam pemanas uap. Umpan alkohol secara kontinyu masuk ke dalam campuran asam – alkohol dengan pemanasan terlebih dahulu mendekati suhu 127°C . Untuk menghilangkan sulfur dioksida dan asam sulfat, campuran dari reaktor dilewatkan *caustic scrubber*. Hasil yang mengandung sedikit larutan alkali, dietil eter, alkohol dipisahkan dengan kolom

fraksi. Setelah pemisahan terjadi, alkohol yang tidak bereaksi dengan air di *recycle*, dan dietil eter sebagai hasil disimpan pada tangki-tangki penyimpanan.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



(Kirk & Othmer, 1982)

Dengan proses dehidrasi ini dietil eter yang dihasilkan adalah 95% dari etanol yang diproses umpan segar.

Keuntungan :

- Suhu dan tekanan operasi reaktor relatif rendah

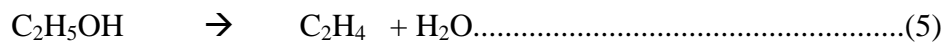
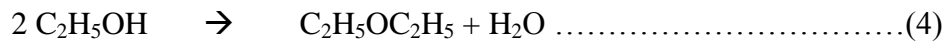
Kerugian :

- Peralatan yang dipergunakan lebih banyak
- Menggunakan asam sulfat yang bersifat korosif sehingga diperlukan peralatan dengan bahan konstruksi yang tahan terhadap korosi
- Konversinya rendah.

b. Dehidrasi etanol dengan *direct contact* menggunakan katalis alumina

Pada proses dehidrasi ini yaitu mereaksikan etanol melalui tumpukan katalisator pada suhu 130 – 250 °C dengan memakai katalis alumina pada fase uap sehingga akan dihasilkan dietil eter, etilen dan air. Kemudian uap yang dihasilkan dilakukan pemurnian dengan menggunakan distilasi.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Keuntungan :

- Konversi tinggi
- Prosesnya sederhana, peralatan yang dipergunakan sedikit
- Biaya investasi untuk peralatan rendah karena tidak melibatkan bahan yang bersifat korosif

Kerugian :

- Suhu operasi reaktor tinggi
- Biaya perawatan alat relatif tinggi.

Tugas pra rancangan pabrik dietil eter ini mengikuti proses dehidrasi etanol dengan *direct contact* dengan katalis alumina karena proses ini menghasilkan konversi reaksi yang besar dan peralatan yang digunakan lebih sederhana, sehingga biaya pendirian dan operasi pabrik lebih murah dari pada menggunakan proses dehidrasi etanol dengan katalis asam sulfat.