

LAPORAN TUGAS
PRARANCANGAN PABRIK LINEAR ALKYL BENZENE
DARI BENZENE DAN OLEFIN
KAPASITAS 100.000 TON/TAHUN

Oleh :

Doni Purnama 0515041033

M.Harun Al Rasid 0515041048



JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2012

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Pendirian Pabrik

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, maka kebutuhan penduduk juga semakin bertambah dan beraneka ragam. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat mengakibatkan semakin pesatnya pertumbuhan berbagai industri. Tetapi dalam pertumbuhannya, keseimbangan terhadap lingkungan tidak boleh dilupakan. Salah satu diantaranya adalah adanya pencemaran air yang diakibatkan penggunaan deterjen yang *non bio degradable* (sukar terurai oleh mikro organisme).

Perkembangan industri *Alkyl Benzene* dimulai pada awal tahun 1940, dengan ditemukannya *Branch Alkyl Benzene* (BAB). BAB diproduksi dengan cara alkilasi *friedel-Craft* dari *Benzene* dan *Propilen Tetramer* ((C₃H₆)₄). Sebagai formulasi pembuatan deterjen, dalam perkembangannya BAB mampu menggeser bahkan menggantikan fungsi dari sabun alami. (UOP, 1994).

Tetapi dewasa ini di negara-negara maju BAB sudah tidak digunakan lagi karena memiliki kelemahan yang sangat merugikan, yaitu memiliki struktur cabang yang sulit diuraikan oleh jasad-jasad renik dan mikro organisme (*non Biodegradable*), sehingga menimbulkan polusi lingkungan yang serius. Oleh

karena itu pada awal tahun 1960 diadakan penelitian oleh para ahli untuk menghasilkan *Alkyl Benzene* yang tidak menimbulkan polusi lingkungan. *Alkyl Benzene* yang dihasilkan adalah tipe linier yang dikenal dengan *Linier Alkyl Benzene* (LAB). LAB mulai dimanfaatkan oleh produsen sebagai pengganti BAB karena dinilai lebih ramah terhadap lingkungan dan mudah diuraikan oleh mikroorganisme (*Bio degradable*).

Linier Alkyl Benzene adalah salah satu bahan kimia organik yang berbentuk cairan jernih dengan rumus molekul ($C_{12}H_{25}C_6H_5$). LAB digunakan sebagai bahan baku pada industri deterjen. Dengan semakin meningkatnya penggunaan deterjen dalam kehidupan manusia, mengakibatkan industri *Alkyl Benzene* semakin berkembang pula. Di Indonesia dengan semakin berkembangnya industri deterjen, kebutuhan LAB dari tahun ke tahun semakin meningkat.

Sampai saat ini kebutuhan LAB yang terus meningkat baru dipenuhi oleh PT. Unggul Indah Cahaya, Tbk, Merak Propinsi Banten dengan kapasitas produksi 60.000 ton pertahun, yang merupakan satu satunya pabrik penghasil LAB di Indonesia. 80% dari total kapasitas tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, sedangkan 20% lagi diekspor ke kawasan asia pasifik diantaranya malaysia vietnam, singapura, australia dan selandia baru (Sumber:www.uic.co.id, 2012). Dengan adanya peningkatan kebutuhan LAB di dalam negeri dan baru satu pabrik penghasil LAB yang dapat memenuhi kebutuhan itu, maka dirasa cukup penting untuk membangun pabrik LAB di Indonesia

B. Kegunaan Produk

Penggunaan produk *Linier Alkyl Benzene* di Indonesia adalah untuk bahan baku *Linear Alkyl Sulfonat*, di mana selanjutnya bahan tersebut digunakan untuk pembuatan detergen, kosmetik, shampo dan lain-lain.

C. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan linier alkil benzene adalah benzene dan olefin. *Benzene* dapat diperoleh dari Pertamina kilang Cilacap dengan kapasitas 200.000 ton/tahun sedangkan bahan baku olefin dibeli dari Candra Asri dengan kapasitas 590.000 ton/tahun dan Pertamina 190.000 ton/tahun.

D. Analisa Pasar

a. Harga Bahan Baku dan Produk

Berikut ini harga bahan baku dan harga linier alkil benzene pada tahun-tahun terakhir.

Tabel 1. Harga Bahan Baku dan Produk

Bahan	BM (g/mol)	Harga (US \$/kg)
C_6H_6	78	0,700 (chemicalland21.com)
$C_{12}H_{24}$	168	1,230 (alibaba.com)
$C_{12}H_{25}C_6H_5$	247	1,950 (alibaba.com)

b. Kebutuhan Pasar

Pemenuhan kebutuhan linier alkil benzen di Indonesia selama ini sebagian besar dari impor. Jumlah impor asam linier alkil benzen di Indonesia pada beberapa tahun terakhir adalah sebagai berikut.

Kebutuhan LAB dari tahun ke tahun terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan Impor LAB di Indonesia.

Tahun	Kebutuhan (Ton/tahun)
2007	42.044,99
2008	61.802,78
2009	53.189,52
2010	89.964,70
2011	90.432,98

Sumber: Badan Pusat Statistik data impor (2007-2011)

Dari tabel di atas terlihat bahwa selama lima tahun terakhir, kebutuhan linier alkil benzen dalam negeri mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan di Indonesia hanya memiliki satu buah pabrik linier alkil benzen, sehingga untuk memenuhi kebutuhan linier alkil benzen diperoleh dari impor.

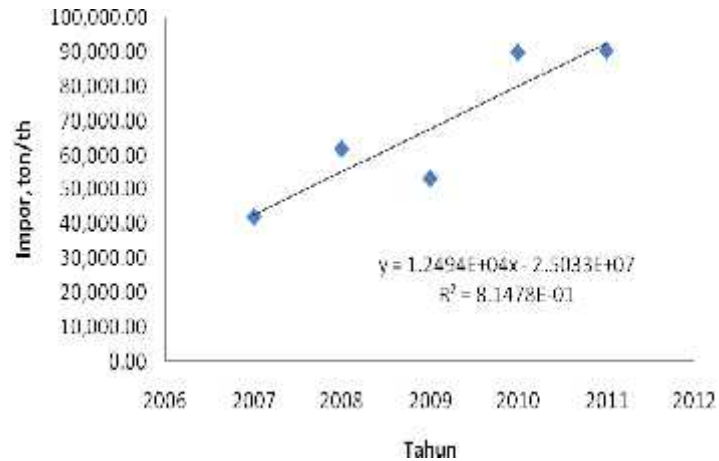
Konsumsi linier alkil benzene di Indonesia diperkirakan akan terus meningkat. Indikasi ini didasarkan atas perkembangan industri pemakainya yang mengalami perkembangan cukup pesat. Di samping masih tingginya minat investasi pada sektor industri, industri pemakai yang ada juga aktif melakukan perluasan pabrik. Sehingga dengan pendirian pabrik ini diharapkan kebutuhan linier alkil benzen dalam industri di Indonesia dapat terpenuhi dan akan merangsang pertumbuhan pabrik baru yang menggunakan bahan baku linier alkil benzen.

E. Kapasitas Perancangan Pabrik

Pabrik LAB direncanakan didirikan tahun 2013. Dalam penentuan kapasitas rancangan pabrik ini, diperlukan beberapa pertimbangan, yaitu perkiraan kebutuhan LAB di Indonesia.

a. Berdasarkan Impor LAB

Dari data pada Tabel 2. dapat dibuat regresi linier hubungan antara tahun dengan impor LAB.



Gambar 1.1. Regresi linier hubungan antara tahun dengan impor LAB

Persamaan hasil regresi linier yang diperoleh yaitu :

$$\text{Impor (ton/tahun)} = 1,2494 \cdot 10^4 \times \text{tahun} - 2,4995 \cdot 10^7 \quad \dots(1)$$

Dengan persamaan (1) diperoleh kebutuhan LAB pada tahun 2018 sebesar 217.892 ton/tahun

b. Berdasarkan konsumsi LAS

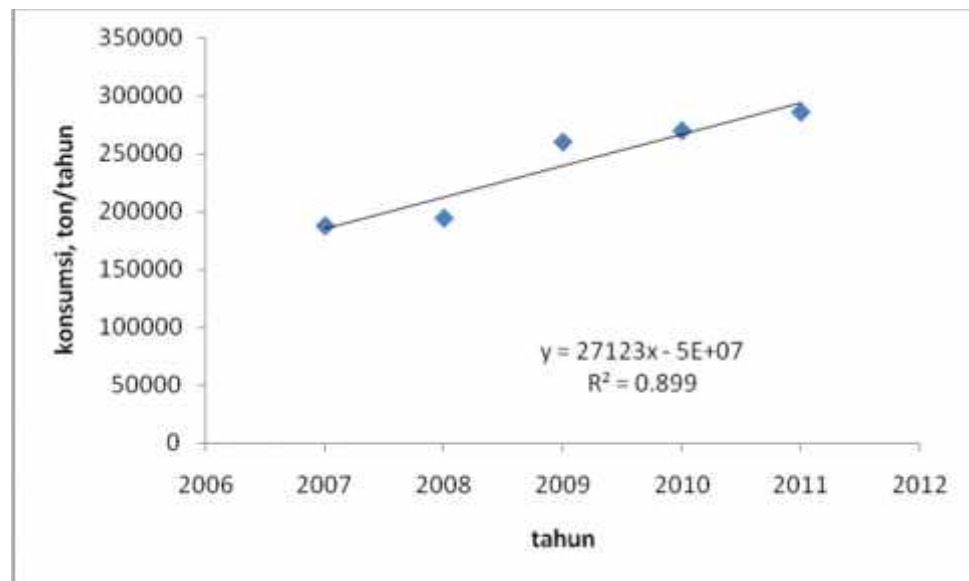
Kebutuhan LAB dapat dicari berdasarkan konsumsi LAS di Indonesia, berikut table proyeksi konsumsi LAS di Indonesia.

Tabel 3. Proyeksi konsumsi LAS di Indonesia

Tahun	Konsumsi
2007	188.078
2008	194.661
2009	260.243
2010	270.089
2011	285.981

Sumber: Indochemical (2007-2011)

Dari data pada Tabel 3. dapat dibuat regresi linier hubungan antara tahun dengan konsumsi LAS di Indonesia.



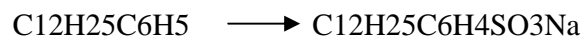
Gambar 1.2. Regresi linier hubungan antara tahun dengan konsumsi LAS

Persamaan hasil regresi linier yang diperoleh yaitu :

$$\text{Konsumsi (ton/tahun)} = 27123x - 5E+07 \quad \dots(2)$$

Dengan persamaan (1) diperoleh konsumsi LAS pada tahun 2018 sebesar 477.160 ton/tahun.

Dari data konsumsi LAS tahun 2018 dapat dicari kebutuhan LAB berdasarkan konsumsi LAS, dengan bantuan neraca massa:



$$\text{BM} = \quad 246 \qquad \qquad \qquad 348$$

Berdasarkan neraca massa untuk memperoleh 348 kg LAS dibutuhkan 246 kg LAB. Sehingga diperoleh kebutuhan LAB tahun 2018 sebesar 337.403 ton/tahun

Dari total kebutuhan tersebut baru terpenuhi 60.000 ton/tahun oleh PT. Unggul Indah Cahaya, Tbk, Merak Propinsi Banten.

Dari dua pertimbangan di atas maka dipilih kapasitas prarancangan pabrik LAB sebesar 100.000 ton/tahun.

F. Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik sangat berpengaruh terhadap keberadaan suatu proyek industri baik dari segi komersial maupun kemungkinan dimasa mendatang. Banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam memilih lokasi pabrik. Pendirian pabrik LAB direncanakan di Cilegon Banten. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi ini dari segi ekonomi dan operasi adalah:

1. Penyediaan bahan baku

Penyediaan bahan baku relatif mudah karena *Benzene* dan olefin dapat diperoleh dari kawasan industri Cilegon, Banten.

2. Pemasaran

Produk pabrik ini merupakan bahan baku untuk pembuatan deterjen, sehingga pemasarannya diharapkan tidak cuma pada pabrik deterjen yang ada di pulau Jawa saja melainkan bisa diekspor, sehingga lokasi pabrik dipilih dekat pelabuhan.

- 3 Utilitas

Utilitas yang diperlukan adalah air, bahan bakar dan listrik. Lokasi pabrik yang akan didirikan dekat dengan sumber air, baik sumber air yang minum dan cuci yang diperoleh dari Krakatau Steel maupun air laut yang dipergunakan sebagai pendingin.

4. Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan modal utama pendirian suatu pabrik, dengan didirikannya pabrik di kawasan industri Cilegon yang padat penduduknya memungkinkan untuk memperoleh tenaga kerja dengan mudah dan berkualitas

5. Transportasi

Lokasi pabrik harus mudah dicapai sehingga mudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk, terdapat transportasi yang lancar baik darat dan laut. Letak pabrik LAB ini di tepi jalan raya antara Cilegon dan pelabuhan Merak, sehingga akan mempermudah transportasi lewat darat. Selain itu juga posisi pabrik di tepi pantai Selat Sunda, sehingga memudahkan transportasi melalui laut khususnya untuk bahan baku yang diimpor dan produk yang akan diekspor.