

**PRA RANCANGAN PABRIK  
CUMENE DARI PROPYLENE DAN BENZENE  
KAPASITAS 200.000 TON / TAHUN**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh :**

**Yasinta Dewi            121080004**

**Sarinah                    121080151**

**PRODI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**YOGYAKARTA**

**2013**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**CUMENE DARI PROPYLENE DAN BENZENE**

**KAPASITAS 200.000 TON / TAHUN**

**SKRIPSI**



**DISETUJUI OLEH :**

**PEMBIMBING I**

**PEMBIMBING II**

**(Ir.I Ketut Subawa,MT)**

**(Dr.Ir.H.Tjukup Marnoto,MT)**

**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**ISOPROPYLBENZENE DARI PROPYLENE DAN BENZENE**  
**KAPASITAS 200.000 TON / TAHUN**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**Yasinta Dewi            121080004**

**Sarinah                    121080151**

**PRODI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**YOGYAKARTA**

**2013**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*Prancangan Pabrik Cumene dari Propylene dan Benzene*" dengan kapasitas produksi 200.000 ton/tahun. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jogjakarta.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu penyusun dalam menyelesaikan skripsi ini, antara lain:

1. Ir. Tutik Muji, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia.
2. Ir. Ketut Subawa, MT., selaku Dosen Pembimbing I.
3. Dr.Ir. Tjukup Marnoto, MT., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Kedua orang tua atas segala dukungan baik materil maupun moril .
5. Semua pihak khususnya teman-teman civitas akademika Jurusan Teknik Kimia, UPN "Veteran" Jogjakarta angkatan 2008 yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata penyusun berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan semua pihak.

Yogyakarta, Maret 2013

Penyusun

### **Lembar Persembahan**

*Yasinta Dewi : Alhamdulillah hirobbil alamin puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH SWT karena berkat dan rahmatNya lah saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul “Pra Rancangan Isopropilbenzena dari Benzena dan Propena”. Tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih buat orang tua saya yang sangat mendukung saya dalam menyelesaikan kuliah, buat Mama yang telah bersusah payah agar saya dapat menyelesaikan skripsi ini, buat Ayah yang senantiasa mendo'akan saya skripsi ini adalah kado untuk Ayah Mama ( Selamat Ulang Tahun Ayah Mama) ,buat kakak Dian dan Mbak Ria yang selalu memberi support, buat patner saya Rina atas kerjasamanya selama ini akhirnya kita selesai juga, buat teman-teman kost 3 Dara, buat Endah, Resty, Pineh, Ai, Tazam, Sekar, Vivi, Risma, Sopi, Aldo, Rezan, Bapet, Yuke, Panji, Bahry, Endar, Supri dan semua teman-teman 2008 yang tidak bisa disebutkan satu-satu makasih canda tawa cerita selama 4,5 tahun ini, buat Desi, Qieqie, Devi, Agri, Lia, Tita makasih atas suportnya dan buat semua pihak yang turut memberikan do'anya kepada saya. tidak henti – hentinya saya ucapkan terima kasih atas kasih sayang yang diberikan kepada saya.*

*Sarinah : Alhamdulillah hirobbil alamin puji syukur saya panjatkan kepada ALLAH SWT karena berkat dan rahmatNya lah saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul “Pra Rancangan Isopropilbenzena dari Benzena dan Propena”. Tidak lupa juga saya ucapkan terima kasih buat orang tua saya yang sangat mendukung saya dalam menyelesaikan kuliah, buat Mama dan Bapak yang telah bersusah payah memberi doa dan dukungannya agar saya dapat menyelesaikan skripsi ini, buat kakak Ria yang selalu memberi support, buat patner saya Sinta atas kerjasamanya selama ini akhirnya kita selesai juga, buat Riondy Bontot yang telah mendoakan dan menyemangati dalam pengerjaan skripsi ini dan buat teman-teman kost 3 Dara, buat Endah, Resty, Pineh, Ai, Dyah, Dewi, Comel, Tazam, Sekar, Vivi, Risma, Sopi, Aldo, Rezan, Bapet, Yuke, Panji, Bahry, Endar, Supri, Ivan dan semua teman-teman 2008 yang tidak bisa disebutkan satu-satu makasih canda tawa cerita selama 4,5 tahun ini, buat semua mahasiswa/i Teknik Kimia UPN 'Veteran' Yogyakarta atas support dan kekeluargaannya selama ini, buat Imoet, Cuteiel, Tia, Rhika, Sarah, Fajrin, Ican, Iriel, Abdul Aji Kresna makasih atas suportnya dan buat semua pihak yang turut memberikan do'anya kepada saya. tidak henti – hentinya saya ucapkan terima kasih atas kasih sayang yang diberikan kepada saya.*

Wassalam

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Alir Kualitatif .....	18
Gambar 2. Diagram Alir Kuantitatif .....	19
Gambar 3. Plant Lay Out Pabrik <i>Cumene</i> .....	23
Gambar 4. Tata Letak Alat Proses Pabrik <i>Cumene</i> .....	25
Gambar 5. Bagan Struktur Organisasi Perusahaan .....	28
Gambar 6. Diagram Alir Pengolahan Air Pabrik <i>Cumene</i> .....	38
Gambar 7. Letak BEP dan SDP terhadap Kapasitas Produksi dan Biaya .....	45

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Tinjauan Proses.....	4
Tabel 1.2. Ekonomi Potensial Pembuatan <i>Cumene</i> .....	5
Tabel 1.3. Data untuk panas pembentukan pada 298 °K .....	6
Tabel 1.4. Data Import <i>Cumene</i> di Indonesia.....	10
Tabel 1.5. Pabrik <i>Cumene</i> di Indonesia.....	10
Tabel 3.1. Perincian Penggunaan Tanah Pabrik <i>Cumene</i> .....	22
Tabel 4.1. Penjadwalan Tugas Shift .....	32

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR GAMBAR .....	ii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
INTISARI.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tinjauan Pustaka .....	1
C. Kapasitas Rancangan .....	9
BAB II. PROSES PRODUKSI .....	12
A. Spesifikasi Bahan dan Produk .....	12
B. Deskripsi Proses .....	15
BAB III. LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .....	20
A. Lokasi Pabrik .....	20
B. Tata Ruang Perencanaan Pabrik .....	21
BAB IV. MANAJEMEN PERUSAHAAN .....	26
A. Bentuk Perusahaan .....	26
B. Struktur Organisasi Pabrik .....	27
C. Jumlah Tenaga Kerja .....	29



D. Tugas dan Wewenang .....	30
E. Jadwal Kerja Karyawan.....	31
F. Penggajian Karyawan .....	33
G. Jaminan Sosial.....	34
BAB V. UTILITAS .....	35
A. Kebutuhan Air .....	35
B. Kebutuhan Steam .....	35
C. Kebutuhan Listrik .....	36
D. Pendingin Pada Alat Proses .....	36
E. Kebutuhan Bahan Bakar.....	37
E. Udara Tekan .....	37
BAB VI. EVALUASI EKONOMI .....	39
A. Modal Investasi .....	39
B. Biaya Operasional (Manufacturing Cost) .....	39
C. Biaya Umum (General Expense) .....	40
D. Penjualan dan Keuntungan .....	40
E. Analisa Kelayakan (Profitability) .....	42
BAB VII. KESIMPULAN .....	46
DAFTAR PUSTAKA.....	47
LAMPIRAN	

## INTISARI

*Pabrik Cumene dari Propylene dan Benzene dirancang dengan kapasitas 200.000 ton/tahun dan direncanakan didirikan di daerah kawasan industri di Karawang, Jawa Barat, di lahan seluas 14.880 m<sup>2</sup> dengan jumlah karyawan yang direncanakan sebanyak 175 Orang. Pabrik beroperasi secara kontinyu selama 330 hari efektif pertahun dan 24 jam sehari.*

*Pembuatan Cumene menggunakan proses alkilasi Benzene oleh Propylene dengan tahapan proses sebagai berikut : gas Benzene dan recycle benzene sebanyak 17.052,4 kg/jam direaksikan dengan gas Propylene sebanyak 10.100,3 kg/jam di dalam reaktor fixed bed multi tube berkatalis Zeolit padat dengan kondisi operasi reaktor suhu 250-258 °C tekanan 3,75 atm. Konversi reaksi sebesar 89,8 % dengan hasil keluar reaktor berupa gas yang terdiri dari Propylene, Propane, Benzene, Toluene, Cumene. Gas keluar reaktor kemudian diembunkan dengan kondensor parsial, selanjutnya menuju separator untuk memisahkan gas Propylene dan Propane dari campuran kondensatnya. Campuran kondensat yang terdiri dari Benzene, Toluene, Cumene kemudian dipisahkan dengan menara distilasi sehingga didapat hasil atas produk Benzene dan Toluene . Sedangkan hasil bawahnya adalah campuran Isopropylbenzene atau Cumene.*

*Utilitas untuk pabrik Cumene terdiri dari kebutuhan air sebanyak 94.032,6 liter/jam yang diambil dari sungai Citarum, steam pada suhu 250°C tekanan 12 atm sebanyak 4.078,7 liter/jam yang diproduksi oleh boiler dengan tipe water tube boiler, pendingin dan pemanas Dowtherm A sebanyak 602.446,2 liter/jam, listrik sebesar 2.174,78 kW yang disuplai oleh PLN dengan cadangan generator berkekuatan 200 Hp, dan udara tekan sebanyak 1,12 m<sup>3</sup>/jam.*

*Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik Cumene ini memerlukan modal tetap (Fixed Capital Investment) sebesar \$ 5.046.699 + Rp. 452.810.710.500,- dan modal kerja (Working Capital Investment) sebesar \$ 321.922 + Rp. 574.144.730.000,- Pabrik memiliki Return of Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 48,2 % dan setelah pajak sebesar 0,29 % , Pay Out Time (POT) sebelum pajak selama 1,7 tahun dan setelah pajak selama 2,6 tahun, Shut Down Point (SDP) sebesar 26,3 % , Discounted Cash Flow (DCF) sebesar 24,3 % dan Break Event Point (BEP) sebesar 41 % . Dari hasil analisis ekonomi maka dapat disimpulkan bahwa pabrik Cumene ini cukup menarik untuk dipertimbangkan.*