

PRA RANCANGAN PABRIK
PHENYL ETHYL ALCOHOL DENGAN PROSES OKSIDASI DARI
ETHYLEN OXIDE DAN BENZENE KAPASITAS 15.000 TON/TAHUN

Skripsi

Oleh:

DONI INDRA TAMARA RITONGA

201310235004



PROGRAM STRATA SATU (S1) TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2020

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : praRancangan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol Dari Ethylene Oxide
Dan Benzene Kapasitas 15.000 Ton/tahun

Nama Mahasiswa : Doni Indra Tamara Ritonga (201310235004)

M.Ghudafa Taufiq Akbar (201510235030)

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal : 31 Januari 2020



Pembimbing I

Pembimbing II

Bungaran Saing, S.si., Apt., M.M.

Dr.Tulus Sukreni S.T.,M.T.

NIDN. 0306087403

NIDN. 0324047505

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : praRancangan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol Dari Ethylene Oxide Dan Benzene Kapasitas 15.000 Ton/tahun

Nama Mahasiswa : Doni Indra Tamara Ritonga

Nomor Pokok Mahasiswa : 2013 0123 5004

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Pengujian : 24 Januari 2020

Bekasi, 31 Januari 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Bungaran Saing S.si., Apt., M.M.
NIDN : 0329037801

Penguji I : Elvi Kustiyah S.T., M.T.
NIDN : 0306087403

Penguji II : Ir.Hernowo Widodo M.T.
NIDN : 0309026705

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia

Ir.Hernowo Widodo., M.T.
NIDN. 0309026705

Dekan

Fakultas Teknik

Ismaniah S.si., M.M.
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

praRancangan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol Dari Ethylene Oxide Dan Benzene Kapasitas 15.000 Ton/tahun.

Ini Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan Skripsi ini dipinjam dan digunakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberi Izin kepada perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan Skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, Januari 2020

Yang membuat pernyataan,



Doni Indra Tamara Ritonga
2013 1023 5004

ABSTRAK

Doni Indra Tamara Ritonga. 201310235004

praRancangan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol Dari Ethylene Oxide Dan Benzene Kapasitas 15.000 Ton/tahun

Sebagai aroma jeruk dan bunga mawar maka kebanyakan dari *Phenyl Ethyl Alcohol* digunakan sebagai bahan untuk membuat parfum yang bewujud cair tidak berwarna. Selain digunakan untuk membuat bahan untuk parfum *Phenyl Ethyl Alcohol* juga digunakan untuk membuat bahan pengawet, disinfektan, bahan antibakteri. Direncanakan pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* dibangun di Pelabuhan Patimban, Subang, Jawa Barat. Pabrik ini didirikan masuk dalam kategori pabrik yang bersesiko kecil untuk dibangun karena bbekerja pada tekanan atmosferis pada kondisi operasinya. Pabrik *Phenyl Ethyl Alcohol* kapasitas 15.000 ton per tahun yang dibuat dalam reaktor batch direncanakan selama satu tahun beroperasi selama 330 hari.

Kebutuhan untuk membuat *Phenyl Ethyl Alcohol* memerlukan bahan baku *Benzene* sebanyak 5.718,67 Kg/jam, *Ethylene Oxide* sebanyak 945,6146 Kg/jam dan katalis *Alumunium Klorida* sebanyak 3.693,80 Kg/jam yang dibuat dengan menggunakan proses oksidasi *Phenyl Ethyl Alcohol*.

Sarana utilitas yang digunakan unit proses pendukung yang meliputi unit pengadaan steam, unit pengadaan air, unit pengadaan listrik, unit pengadaan bahan bakar, unit pengadaan udara bertekanan dan unit pengadaan refrigrant. Unit pengadaan air menggunakan air umpan boiler, air pendingin dari cooler, air sanitasi bahkan air untuk konsumsi kebutuhan umum. Unit pengadaan air ini dapat diproses sebab diperoleh dari pantai di pelabuhan patimban. Sedangkan media yang digunakan untuk unit pengadaan refrigrant menggunakan koil dan heat exchanger. Disamping itu dalam perancangan pabrik kimia ini dibutuhkan laboratorium, diantaranya laboratorium penelitian, analitik, laboratorium fisik, dan laboratorium pengembangan.

Data-data analisis ekonomi yang digunakan untuk menentukan kelayakan pabrik untuk dibangun untuk menghasilkan keuntungan data-datanya adalah sebagai berikut, analisis kelayakan *Return On Invesment* (ROI) sebelum pajak sebesar % dan setelah pajak sebesar %, *Break Event Point* (BEP) sebesar 54,2% kapasitas dan *Discounted Cash Flow* (DCF) sebesar 28,7% kapasitas sehingga dapat ditetapkan modal tetap dan modal kerja.

Kata kunci : *phenyl etil alcohol, CSTR, Patimban Subang jawa barat*

ABSTRACT

Doni Indra Tamara Ritonga. 201310235004

Pre-designed Phenyl Ethyl Alcohol Plant from Ethylene Oxide and Benzene Capacity of 15,000 Tons / year

As the aroma of oranges and roses, most of the Phenyl Ethyl Alcohol is used as an ingredient for making perfume that is a colorless liquid. Besides being used to make ingredients for perfume, Phenyl Ethyl Alcohol is also used to make preservatives, disinfectants, antibacterial ingredients. It is planned that the Phenyl Ethyl Alcohol plant will be built in Patimban Harbor, Subang, West Java. This plant was established in the category of factories that had little risk of being built because it was working under atmospheric pressure in its operating conditions. The Phenyl Ethyl Alcohol plant with a capacity of 15,000 tons per year made in a batch reactor is planned for one year to operate for 330 days.

The need to make Phenyl Ethyl Alcohol requires 5,718.67 Kg / hour of Benzene, 945,6146 Kg / hour of Ethylene Oxide and 3,693.80 Kg / hour of Aluminum Chloride catalyst as made using the oxidation process of Phenyl Ethyl Alcohol.

The utility facilities used by the support process unit include the steam procurement unit, water supply unit, electricity procurement unit, fuel procurement unit, pressurized air procurement unit and refrigerant procurement unit. The water supply unit uses boiler feed water, cooling water from the cooler, sanitation water and even water for general consumption. This water supply unit can be processed because it is obtained from the beach at the patimban port. While the media used for the procurement of refrigerant units uses coil and heat exchanger. Besides that in the design of this chemical plant laboratories are needed including research laboratories, analytics, physical laboratories, and development laboratories.

Economic analysis data used to determine the feasibility of a plant to be built to produce a profit of the data are as follows, the feasibility analysis of Return On Investment (ROI) before tax of% and after tax of%, Break Event Point (BEP) of 54, 2% capacity and Discounted Cash. Flow (DCF) of 28.7% capacity so that fixed capital and working capital can be determined.

Keywords: *phenyl etil alcohol, CSTR, Patimban Subang West Java*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang sedang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Doni Indra Tamara Ritonga

NPM : 2013 1023 5004

Program Studi : Teknik Kimia/Teknik

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Free Right*) atas karya ilmiah yang saya yang berjudul :

"praRancangan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol Dari Ethylene Oxide Dan Benzene Kapasitas 15.000 Ton/tahun"

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan), Dengan hak royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Sebagai Bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 31 Januari 2020



Doni Indra Tamara Ritonga
2013 1023 5004

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, petunjuk dan Hidayah-Nya sehingga kami selaku tim penyusun dapat menyelesaikan tugas prarancangan pabrik kimia ini dengan baik. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW, Keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya.

Prarancangan Pabrik Kimia ini merupakan tugas yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sebagai syarat untuk menyelesaikan jenjang studi sarjana. Dengan selesainya tugas ini dibuat maka diharapkan kemampuan penerapan teori-teori serta kemampuan nalar yang didapat ini selama perkuliahan dapat berkembang dan dapat dipahami dengan baik.

Skripsi yang selesai dibuat ini berjudul **Prarancangan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol kapasitas 15.000 ton per tahun dari Ethylene Oxide dan Benzene**. Adanya prarancangan pabrik kimia ini diharapkan dapat memperkaya alternatif industri masa depan bagi Indonesia.

Dengan selesainya penyusunan laporan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan serta dorongan atau motivasi dari berbagai pihak. Maka dengan ini kami selaku tim penyusun mengucapkan terima kasih, terutama kepada :

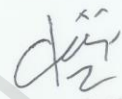
1. Bapak Ir. Hernowo Widodo MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah banyak mensupport dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Bungaran Saing Ssi, Apt, MM., selaku dosen pembimbing I dan juga sekaligus menjadi penasihat akademik.
3. Ibu Dr.Tulus sukreni S.T, M.T selaku dosen pembimbing II.
4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya atas segala bimbingan dan arahnya.
5. Terimakasih sebesar-besarnya kepada ibu dan kakak penulis yang selalu mendukung penulis dalam menyusun skripsi ini hingga selesai.
6. Muhammad Ghudafa Taufiq Akbar Selaku Teman dan partner dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Terimakasih kepada teman-teman lintas angkatan khususnya 2015 dan 2016 yang telah mendukung penulis dalam menyusun skripsi ini, yaitu, Muhammad Febri Rezha Perdana, Ghudafa, Indrako wicaksono, Agus piana, dan orang yang sangat spesial di hati penulis, Huriyatul Husna.

Kami tim penyusun menyadari adanya kesalahan serta kekurangan dalam laporan skripsi ini maka dengan ini kami menampung kritik dan saran yang membangun untuk skripsi ini yang lebih baik lagi. Dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis mohon maaf apabila ada salah kata dan sekian terima kasih

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bekasi, Januari 2020

Penulis



(Doni Indra Tamara R.)



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	I
LEMBAR PENGESAHAN.....	II
LEMBAR PERNYATAAN.....	III
ABSTRAK.....	V
ABSTRACT.....	VI
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI.....	IV
KATA PENGANTAR.....	XI
DAFTAR ISI.....	XIII
DAFTAR TABEL.....	XVI
DAFTAR GAMBAR.....	XVIII
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang pendirian pabrik.....	1
1.2 Maksud dan tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan.....	2
1.3 Penentuan Kapasitas Produksi.....	3
1.3.1 Kebutuhan produk.....	3
1.3.2 Penentuan kapasitas produksi	4
1.4 Penentuan Lokasi Pabrik.....	5
1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	5

1.4.2 Sarana Transportasi.....	5
1.4.3 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	5
1.4.4 Sumber Daya Manusia.....	6
1.5 Uraian proses.....	7
1.5.1 Proses Persiapan Bahan Baku.....	8
1.5.2 Proses Reaksi.....	8
1.5.3 Proses Finishing.....	9
1.5.4 Diagram Alir Kualitatif.....	10
1.5.5 Diagram Alir Kuantitatif.....	11
1.6 Spesifikasi bahan baku.....	11
1.6.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	11
1.6.2 Spesifikasi Katalis.....	13
1.6.3 Spesifikasi Produk.....	13
 BAB 2 NERACA MASSA	
2.1 Neraca Massa disekitar Distilasi.....	14
2.2 Neraca Massa disekitar Evaporator.....	14
2.3 Neraca Massa disekitar Dekanter.....	14
2.4 Neraca Massa disekitar Washer.....	15
2.5 Neraca Massa disekitar Reaktor.....	15
2.6 Neraca Massa Keseluruhan.....	16

BAB 3 NERACA ENERGI

3.1 Neraca Energi disekitar Reaktor.....	17
3.2 Neraca Energi disekitar Washer.....	18
3.3 Neraca Energi disekitar Evaporator.....	18
3.4 Neraca Energi disekitar Cooler(Co-01).....	19
3.5 Neraca Energi disekitar Menara Distilasi.....	19

BAB 4 SPESIFIKASI ALAT

4.1 Spesifikasi Alat Utama.....	20
4.2 Spesifikasi Alat Utilitas.....	25
4.3 Tangki.....	39
4.2 Utilitas.....	43

BAB 5 EVALUASI EKONOMI

5.1 Lokasi Pabrik.....	50
5.2 Tata Letak Pabrik.....	54
5.3 Struktur Organisasi.....	58
5.4 Analisa Ekonomi.....	64

BAB 6 KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA.....	75
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	77
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Impor Phenyl Ethyl Alcohol di Indonesia.....	3
Tabel 2.1 Neraca Massa di Sekitar Distilasi.....	14
Tabel 2.2 Neraca Massa di Sekitar Evaporator.....	14
Tabel 2.3 Neraca Massa di Sekitar Dekanter.....	14
Tabel 2.4 Neraca Massa di Sekitar Washer.....	15
Tabel 2.5 Neraca Massa di Sekitar Reaktor.....	15
Tabel 2.6 Neraca Massa Keseluruhan.....	16
Tabel 3.1 Neraca Energi di Sekitar Reaktor (Arus 1).....	17
Tabel 3.2 Neraca Energi di Sekitar Reaktor (Arus 2).....	17
Tabel 3.3 Neraca Massa di Sekitar Reaktor (Arus 3).....	17
Tabel 3.4 Neraca Energi di Sekitar Reaktor (Arus 7).....	17
Tabel 3.5 Neraca Energi di Sekitar Washer.....	18
Tabel 3.6 Neraca Energi di Sekitar Evaporator.....	18
Tabel 3.7 Matriks Massa untuk Perhitungan Energi di Sekitar Evaporator.....	18
Tabel 3.8 Neraca Energi di Sekitar Cooler.....	19
Tabel 3.9 Neraca Energi di Sekitar Menara Distilasi.....	19
Tabel 3.10 Matriks Massa untuk Perhitungan Energi di Sekitar Menara Distilasi	19
Tabel 3.11 Neraca Energi di Sekitar Cooler (Co-02).....	19
Tabel 4.1 Karakteristik Air Bersih.....	44
Tabel 4.2 Konsumsi listrik untuk keperluan proses.....	48
Tabel 4.3 Konsumsi listrik untuk keperluan Utilitas.....	48
Tabel Total Capital Investment.....	66
Tabel 5.2 Manufacturing Cost.....	67
Tabel 5.3 Working Capital.....	68
Tabel 5.4 General Expanses.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Data Impor Phenyl Ethyl Alcohol di Indonesia.....	4
Gambar 1.2 Process Engineering Scheme Prarancangan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol dengan Proses Oksidasi Kapasitas 15.000 Ton/tahun dari Ethylene Oxide dan Benzen.....	7
Gambar 1.3 Diagram Alir Kualitatif Proses Produksi Phenyl Ethyl Alcohol.....	10
Gambar 1.3 Diagram Alir Kuantitatif Proses Produksi Phenyl Ethyl Alcohol.....	11
Gambar 5.1 Lokasi Didirikan Pabrik Phenyl Ethyl Alcohol.....	50
Gambar 5.2 Perencanaan Tata Letak Pabrik Skala 1:1.000	57
Gambar 5.3 Struktur Organisasi.....	59

