

**PRARANCANGAN PABRIK ISOPROPIL ALKOHOL
DARI PROPILEN DAN AIR MENGGUNAKAN
PROSES HIDRASI LANGSUNG DENGAN
KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

OLEH :

ZELIKA FITRI NURTIARA

2015 1023 5006



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Isopropil Alkohol dari Propilen dan Air menggunakan Proses Hidrasi Langsung dengan kapasitas 45.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Zelika Fitri Nurtiara (201510235006)

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Bekasi, 24 Januari 2020

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM.

NIDN. 0326027001

Lisa Adhani, S.T., M.T.


NIDN. 0324127406

LEMBAR PENGESAHAN


Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Isopropil Alkohol dari Propilen dan Air Menggunakan Proses Hidrasi Langsung dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun.
Nama Mahasiswa : Zelika Fitri Nurtiara
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 10235 006
Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik
Tanggal Pengujian : Jumat, 24 Januari 2020

Bekasi, 29 Januari 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T. 

NIDN. 0306087403

Penguji I : Mutia Annisa, Marsya S.T., M.Eng. 

NIDN. 0307088205

Penguji II : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M. 

NIDN. 0326027001

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 menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

Pra Rancangan Pabrik Isopropil Alkohol dari Propilen dan Air menggunakan Proses Hidrasi Langsung dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat. Skripsi ini tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai refrensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

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



Bekasi, 24 Januari 2019

Yang membuat pernyataan,



Zelika Fitri Nurtiara

2015 10235 006

ABSTRAK

Zelika Fitri Nurtiara. 201510235006. Prarancangan pabrik Isopropil Alkohol dari Propilen dan Air menggunakan proses Hidrasi Langsung dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun.

Pada perkembangan Industri di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan yang dilihat dari jumlah dan keanekaragaman. Dengan perkembangan industri tersebut, terjadi peningkatan kebutuhan pada bahan baku dan bahan pembantu dalam proses produksi. Namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar Negeri. Salah satunya yaitu *Isopropil Alkohol*. Berdasarkan hal tersebut maka mendirikan pabrik *Isopropil Alkohol* di Indonesia sangat diperlukan, karena untuk mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor yang besar. Pabrik *Isopropil Alkohol* ini rencana didirikan di daerah Cilegon, Banten tepatnya di Kawasan Industri Cilegon Banten dengan menghasilkan produk sebanyak 45.000 Ton/Tahun. Proses yang akan kami gunakan dalam prarancangan pabrik *Isopropil Alkohol* ini menggunakan proses Hidrasi Langsung yang berbahan baku *Propilen* dan *Air* dengan menggunakan *Fixed Bed* pada fase gas cair.

Kata kunci : *Isopropil Alkohol, Hidrasi Langsung, Fixed Bed*

ABSTRACT

Zelika Fitri Nurtiara. 201510235006. *Preparation of Isopropyl Alcohol from Propylene and Water plants using the Direct Hydration process with a Capacity of 45,000 Tons / Year.*

In the development of industry in Indonesia, it has increasingly been seen from the number and diversity. With the development of the industry, an increase in demand for raw materials and auxiliary materials in the production process. However, to meet these needs, Indonesia is currently importing from abroad. One of them is Isopropyl Alcohol. Based on this, establishing an Isopropyl Alcohol factory in Indonesia is very necessary, because it is to reduce the number of imports and have a large export opportunity. This Isopropyl Alcohol Factory is planned to be established in the Cilegon area, Banten, precisely in the Cilegon Industrial Estate, Banten, by producing products of 45,000 Tons / Year. The process that we will use in the design of the Isopropyl Alcohol plant uses the Direct Hydration process which is made from Propylene and Water using Fixed Bed in the liquid gas phase.

Keywords: Isopropyl Alcohol, Direct Hydration, Fixed Bed



LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

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

Nama : Zelika Fitri Nurtiara

NPM : 201510235006

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

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

“Prarancangan Pabrik Isopropil Alkohol dari Propilen dan Air dengan menggunakan Proses Hidrasi Langsung dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun”.

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Royalty Non-Eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengolahnya dalam bentuk pangkalanda (*database*), untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala 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, 24 Januari 2020



Zelika Fitri Nurtiara

201510235006

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi dengan judul: Prarancangan Pabrik Isopropil Alkohol dari Propilen dan Air menggunakan proses Hidrasi Langsung dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata Satu pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Tugas Akhir Perancangan Pabrik ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus ditempuh dalam Program Studi Teknik Kimia. Selain untuk menuntaskan program studi yang kami tempuh, Perancangan Pabrik ini ternyata telah memberikan banyak manfaat kepada penulis baik dari segi akademik maupun untuk pengalaman yang tidak dapat penulis temukan saat berada dibangku kuliah.

Terselesainya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan proposal skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Bapak Ir. Hernowo Widodo, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia.
2. Ibu Elvi Kustiyah, ST., MT selaku sekretaris Program Studi Teknik Kimia.
3. Bapak Bungaran Saing, S.Si., Apt., MM selaku dosen pembimbing I skripsi.
4. Ibu Lisa Adhani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II skripsi
5. Terimakasih kepada Staff Fakultas Teknik yang telah membantu tentang berbagai info.
6. Seluruh teman-teman Teknik Kimia 2015 atas semangat yang selalu diberikan.

7. Serta keluarga yang tidak pernah berhenti untuk men-support hingga detik ini.

Saya berharap Skripsi ini dapat memberikan Informasi yang jelas dan mudah dimengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Bekasi, 28 Desember 2019

Penulis



Daftar Isi

Halaman judul	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Keuntungan Merancang Pabrik	2
1.3 Kapasitas Perancangan	2
1.3.1 Proyek Kebutuhan Isopropil Alkohol.....	2
1.3.2 Ketersediaan Bahan Baku	3
1.3.3 Kapasitas Produk Pabrik Komersil.....	4
1.4 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	4
1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku.....	5
1.4.2 Pemasaran Prod.....	5
1.4.3 Sarana Transportasi.....	5
1.4.4 Ketersediaan Tenaga Kerja.....	6
1.4.5 Kebutuhan Air dan Listrik.....	6
1.5 Tinjauan Pustaka	6
1.5.1 Isopropil Alkohol	6
1.5.2 Kegunaan Produk Isopropil Alkohol	6
1.6 Tinjauan Termodinamika	7
1.7 Penilaian Proses	8
1.7.1 Hidrasi Tidak Langsung	11

1.7.2 Hidrasi Langsung	12
1.7.3 Hidrasi Aseton	13
1.8 Deskripsi Proses	14
1.8.1 Tahap Reaksi Bahan Baku	14
1.8.2 Tahap Proses Isopropil Alkohol	14
1.8.3 Tahap Pemisahan Produk	15
1.8.4 Tahap Pemurnian Isopropil Alkohol	15
1.9 Diagram Alir Proses	17
1.9.1 Diagram Alir Kualitatif	18
1.9.2 Diagram Alir Kuantitatif	19
1.10 Bahan Baku	20
1.10.1 Bahan Baku Utama (Isopropil Alkohol)	21
1.10.2 Bahan Baku Produk Samping (Diisopropil Alkohol)	22
BAB II NERACA MASSA	23
2.1 Reaktor	24
2.2 Separator	25
2.3 Destilasi	27
BAB III NERACA PANAS	29
3.1 Heat Exchanger 01	29
3.2 Heat Exchanger 02	29
3.3 Reaktor	30
3.4 Heat Exchanger 03	30
3.5 Separator	31
3.6 Heat Exchanger 04	31
3.7 Destilasi	32
3.8 Heat Exchanger 05	32
BAB IV SPESIFIKASI ALAT	34
4.1 Spesifikasi Alat Utama	34

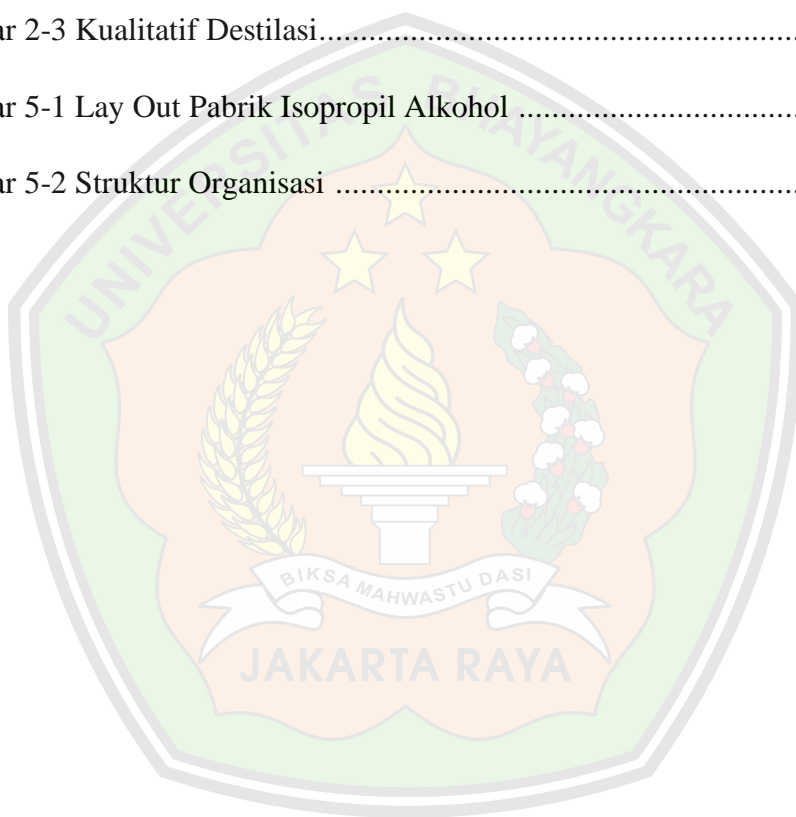
4.1.1 Tangki Penyimpanan Propilen (T-01).....	34
4.1.2 Tangki Penyimpanan Air (T-02).....	34
4.1.3 Tangki Penyimpanan Produk Isopropil Alkohol (T-03)	35
4.1.4 Pompa (02)	35
4.1.5 Pompa (04)	36
4.1.6 Pompa (07)	36
4.1.7 Expander (01)	36
4.1.8 Expander (02)	37
4.1.9 Expander (03)	37
4.1.10 Expander (04)	37
4.1.11 Reaktor	38
4.1.12 Separator.....	38
4.1.13 Destilasi	38
4.2 Utilitas	39
4.2.1 Unit Pengolahan Air.....	39
4.2.2 Unit Pengadaan Listrik.....	43
4.2.3 Unit Bahan Bakar.....	43
4.2.4 Pengolahan Limbah.....	44
BAB V EVALUASI EKONOMI	45
5.1 Lokasi Pabrik.....	45
5.2 Tata Letak Pabrik	49
5.3 Tata Letak Mesin / Alat.....	51
5.4 Analisa Ekonomi	66
5.5 Perhitungan Biaya	68
5.6 Hasil Perhitungan Biaya	70

DAFTAR TABEL

Tabel 1-1 Data Import Isopropil Alkohol di Indonesia	2
Tabel 1-2 Pabrik Isopropil Alkohol diluar Negeri.....	4
Tabel 1-3 Reaksi ΔH_f dan ΔG	7
Tabel 1-4 Data ΔG Komponen	8
Tabel 1-5 Pemilihan Proses	9
Tabel 2-1 Neraca Massa Reaktor.....	23
Tabel 2-2 Titik Didih Reaktor	23
Tabel 2-3 Konstanta Antoine	24
Tabel 2-4 Neraca Massa Separator	25
Tabel 2-5 Neraca Massa Destilasi	25
Tabel 3-1 Neraca Energi Heat Exchannger 01	26
Tabel 3-2 Neraca Energi Heat Exchanger 02	27
Tabel 3-3 Neraca Energi Reaktor	27
Tabel 3-4 Heat Exchanger 03	28
Tabel 3-5 Neraca Energi Separator.....	28
Tabel 3-6 Neraca Energi Heat Exchanger 04.....	29
Tabel 3-7 Neraca Energi Destilasi	29
Tabel 3-8 Neraca Energi Heat Exchanger 05	30
Tabel 5-1 Tabel Gaji Karyawan	65
Tabel 5-2 Harga Index Regresi Linier	67
Tabel 5-3 Dafatr Harga Alat.....	70
Tabel 5-4 Fixed Cost Investment.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-2 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	5
Gambar 1-3.1 Diagram Alir Kualitatif.....	7
Gambar 1-3.2 Diagram Alir Kuantitatif.....	18
Gambar 1-3.3 Diagram Alir Proses	19
Gambar 2-1 Kuantitatif Reaktor	23
Gambar 2-2 Kualitatif Separator	23
Gambar 2-3 Kualitatif Destilasi.....	25
Gambar 5-1 Lay Out Pabrik Isopropil Alkohol	54
Gambar 5-2 Struktur Organisasi	62



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Neraca Massa
- Lampiran B Neraca Energi
- Lampiran C Spesifikasi Alat
- Lampiran D Utilitas
- Lampiran E Evaluasi Ekonomi
- Plagiarisme

