

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK N-BUTIL OLEAT DARI
ASAM OLEAT DAN N-BUTANOL DENGAN
KAPASITAS 22.000 TON/TAHUN

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata
Satu (S1) pada Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Disusun oleh:

Firda Yurika (2013.10.23.5016)

Ilham Santoso (2013.10.23.5019)

PROGRAM STRATA SATU (S1) TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
BEKASI
2017

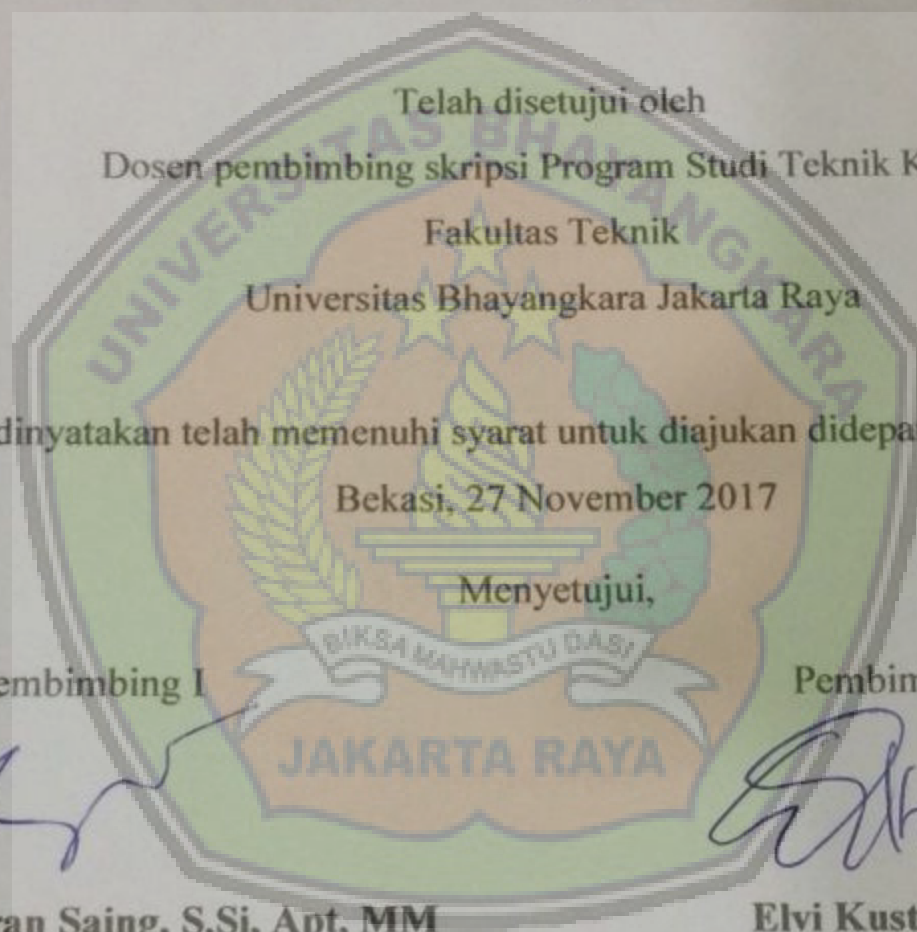
HALAMAN PERSETUJUAN

“Pra Rancangan Pabrik N-Butil Oleat dari Asam Oleat dan N-butanol dengan kapasitas 22.000 ton/tahun”

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:

Firda Yurika (2013.10.235.016)

Ilham Santoso (2013.10.235.019)



Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diajukan didepan Dewan Penguji

Bekasi, 27 November 2017

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Bungaran Saing, S.Si, Apt, MM

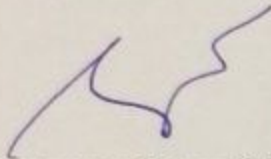
Elvi Kustiyah, ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN

"Pra Rancangan Pabrik N-Butil Oleat dari Asam Oleat dan N-butanol dengan
kapasitas 22.000 ton/tahun"

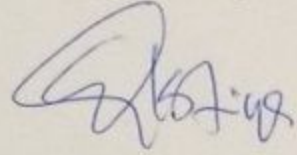
Menyetujui

Pembimbing I



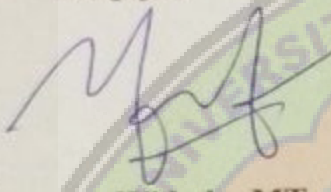
Bungaran Saing, S.Si. Apt., MM.

Pembimbing II



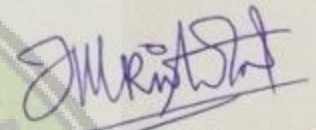
Elvi Kustiyah, ST., MT.

Penguji I



Ir. Hernowo Widodo, MT.

Penguji II

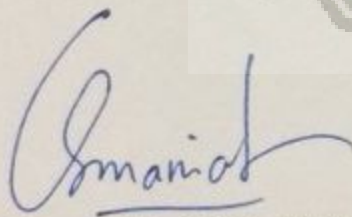


Muhammad Ridwan, Ph.D.

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

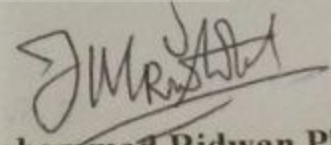
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Ismaniah, S.Si., MM.

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya



Muhammad Ridwan Ph.D.

Pernyataan Keaslian Tulisan Tugas Akhir

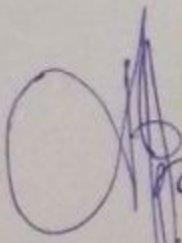
Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firda Yurika
NPM : 2013.10.235.016
Program Studi : Teknik Kimia
Nama : Ilham Santoso
NPM : 2013.10.235.019
Program Studi : Teknik Kimia

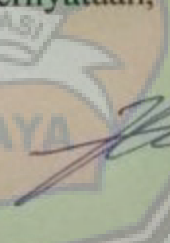
Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang kami tulis dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Pembuatan N-Butil Oleat kapasitas 22.000 ton/tahun” benar-benar merupakan hasil karya kami sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Tugas Akhir ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bekasi, 27 November 2017
Yang membuat pernyataan,

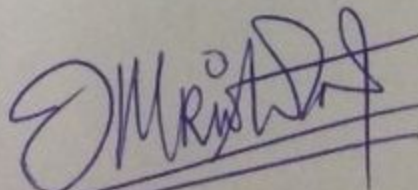


Firda Yurika



Ilham Santoso

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia


Muhammad Ridwan Ph.D.

ABSTRAK

N-butyl Oleat diperoleh melalui reaksi fasa cair dari asam oleat dan n-butanol dengan bantuan suatu katalis Amberlyst 15 di dalam reaktor *fixbed adiabatis* pada temperatur 120-135⁰C dan tekanan 2 atm.

Pra Rancangan Pabrik N-butyl Oleat ini direncanakan berproduksi dengan kapasitas 22.000 ton/tahun dengan masa kerja 330 hari dalam satu tahun. Lokasi pabrik direncanakan di daerah Kawasan Industri Kendal, Propinsi Jawa Tengah, dengan luas areal 60.000 m².

Tenaga kerja yang dibutuhkan 134 orang dengan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang Direktur dengan struktur organisasi sistem garis dan staf.

Hasil analisa ekonomi pabrik pembuatan N-butyl oleat ini adalah sebagai berikut:

- Modal Investasi : Rp 724.478.206.324
- Biaya Produksi : Rp 530.298.254.741
- Hasil Penjualan : Rp 877.998.000.000
- Laba Bersih : Rp 235.236.858.684
- Break Event Point : 14,53%
- Profit Margin : 30,40 %
- Return on Investment : 32,47%
- Minimum Payback Periode : 4 Tahun 7 Bulan
- Internal Rate of Return : 14,84%

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa Pembuatan pabrik N-butyl Oleat diperoleh melalui reaksi fasa cair dari asam oleat dan n-butanol ini **layak** untuk didirikan.

ABSTRACT

N-butyl Oleate is obtained by reaction of the liquid phase of oleic acid and n-butanol with the help of an Amberlyst 15 catalyst in an adiabatic fixed reactor at 12⁰-135⁰C and 2 atm pressure.

Pre-Design Plant N-butyl Oleat is planned to produce 22,000 tons / year with a working period of 330 days in one year. The factory location is planned in Kendal Industrial Area, Central Java Province, with a total area of 60,000 m².

The required workforce is 134 people with the form of a Limited Liability Company (Ltd) led by a Director with an organizational structure of line systems and staff.

The economic analysis of the N-butyl oleate manufacturing plant is as follows:

- Capital of Investment : Rp 724.478.206.324
- Production Cost : Rp 530.298.254.741
- Sales Results : Rp 877.998.000.000
- Net Income : Rp 235,236,858,684
- Break Event Point : 14.53%
- Profit of Margin : 30.40%
- Return on Investment : 32.47%
- Minimum Payback Period : 4 Years 7 Months
- Internal Rate of Return : 14.84%

From the analysis of economic aspects it can be concluded that the manufacture of N-butyl Oleate plant obtained by liquid phase reaction of oleic acid and n-butanol is feasible to be established.

**LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **ILHAM SANTOSO**
NPM/NIP : **201310235019**
Program Studi : **TEKNIK KIMIA**
Fakultas : **TEKNIK**
Jenis Karya : **Skripsi/ Tesis/ Karya Ilmiah**

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

**PRA RANCANGAN PABRIK N-BUTIL OLEAT DARI ASAM OLEAT DAN
N-BUTANOL DENGAN KAPASITAS 22.000 TON/TAHUN**

Beserta perangkat yang ada. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak untuk menyimpan, Mengalihmedia/ formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

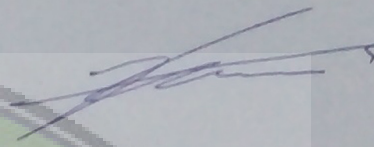
Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : Januari 2018

Yang Menyatakan,



ILHAM SANTOSO



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul *“Prarancangan pabrik N-Butil Oleat dari Asam Oleat dan N-Butanol dengan kapasitas 22.000 ton/tahun”* sesuai dengan syarat dan waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa kelancaran dalam penyusunan skripsi ini tidak lain berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ismaniah, S.Si., MM. Dekan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Bapak Muhammad Ridwan Ph. D Kepala Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Bungaran Saing S.Si.Apt., MM Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Elvi Kustiyah ST.,MT Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Yang telah meluangkan waktu untuk memeriksa dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Segenap dosen dan staf Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis dan membantu kelancaran penulis dan memberikan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan, doa serta semangat kepada penulis.
7. Keluarga dan teman-teman serta kekasih yang sudah memberikan dukungan, doa serta semangatnya selama ini, sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2013 tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa serta semangat kepada penulis.

Semoga apa yang telah mereka usahakan demi terselesaikannya skripsi ini merupakan suatu amal ibadah yang kelak mendapat balasan berlipat ganda di sisi Tuhan Yang Maha Esa.

Sejauh apapun penulis berusaha tentunya skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan banyak kekurangannya tentunya. Untuk itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kemajuan penulis pada masa-masa mendatang. Akhirnya penulis hanya dapat berdoa semoga apa yang penulis usahakan dapat bermanfaat untuk semua. Amin.

Bekasi, 27 November 2017

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Pernyataan Keaslian Tulisan Tugas Akhir	iv
Abstrak	v
Lembar Pernyataan Publikasi	vii
Kata Pengantar.....	ix
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel.....	xv
Daftar Gambar	xvii
Daftar Lampiran.....	xviii
BAB I. Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2 Penentuan Kapasitas Pabrik.....	2
1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik	5
1.4 Tinjauan Pustaka	7
1.4.1 Dasar Reaksi	8
1.4.2 Mekanisme Reaksi	10
1.4.3 Kondisi Operasi.....	11
1.4.4 Tinjauan Kinetika	11
1.4.5 Tinjauan Termodinamika.....	13
BAB II. Uraian Proses	17
2.1 Proses persiapan bahan baku.....	17
2.2 Tahap Reaksi	17
2.3 Tahap Pemisahan dan Pemurnian	19
2.4 Diagram Alir Kuantitatif	22
2.5 Diagram Alir Kualitatif	23
BAB III. Spesifikasi Bahan	24
3.1 Spesifikasi bahan baku	24

3.2 Spesifikasi Bahan Pembantu	25
3.3 Spesifikasi Produk.....	26
BAB IV. Neraca Massa.....	27
4.1 Neraca Massa.....	27
4.1.1 Neraca Massa Filter Press.....	27
4.1.2 Neraca Massa Tangki Pencampur	28
4.1.3 Neraca Massa Reaktor.....	28
4.1.4 Neraca Massa Dekanter	29
4.1.5 Neraca Massa Destilasi	29
4.1.6 Neraca Massa Flash Destilasi	30
4.2 Neraca Massa Total.....	30
BAB V. Neraca Panas.....	31
5.1 Heat Exchanger 01	31
5.2 Reaktor	31
5.3 Heat Exchanger 02	31
5.4 Heat Exchanger 03.....	32
5.5 Destilasi	32
5.6 Heat Exchanger 04.....	32
5.7 Flash Destilasi.....	32
5.8 Heat Exchanger 05.....	33
5.9 Heat Exchanger 06.....	33
BAB VI. Spesifikasi Alat.....	34
6.1 Tangki Penyimpanan.....	34
6.2 Filter Press	34
6.3 Mixer	35
6.4 Reaktor	35
6.5 Dekanter	36
6.6 Menara Destilasi	37
6.7 Flash Destilasi.....	37
6.8 Pompa.....	38
6.9 Heater	39

6.10 Cooler	41
6.11 Kondensor.....	44
6.12 Reboiler	45
BAB VII. Utilitas.....	46
7.1 Unit pengolahan air	46
7.2 Kebutuhan uap (steam).....	54
7.3 Unit pengadaan listik.....	56
7.4 Kebutuhan air.....	58
7.5 Boiler	61
7.6 Unit penyedia bahan bakar	66
7.7 Pengolahan limbah.....	70
BAB VIII. Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses	72
8.1 Lokasi pabrik	72
8.2 Lay out pabrik.....	73
8.3 Lay Out Peralatan	77
BAB IX. Struktur Organisasi Perusahaan.....	82
9.1 Organisasi perusahaan.....	82
9.2 Struktur organisasi	82
9.3 Tugas dan wewenang	85
9.4 Pembagian jam kerja	88
9.5 Perincian Tugas dan Keahlian	89
9.6 Kesejahteraan sosial karyawan	94
9.7 Manajemen perusahaan	94
9.8 Pengendalian produksi	95
BAB X. Analisa Ekonomi.....	98
10.1 Dasar Perhitungan	98
10.2 Hasil Perhitungan biaya-biaya	99
BAB XI. Kesimpulan.....	103
Daftar Pustaka	

Lampiran A

Lampiran B

Lampiran C

Lampiran D

Lampiran E

Biodata Mahasiswa/i

Kartu Bimbingan Skripsi



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Impor N-Butil Oleat di Indonesia th 2012-2016	2
Tabel 1.2 Data Ekspor N-Butil Oleat di Indonesia th 2012-2016.....	3
Tabel 1.3 Data Kapasitas N-Butil Oleat Dibeberapa Negara.....	3
Tabel 1.4 Tabel Pertumbuhsn Jumlsn Ekspor dan Impor N-Butil Oleat	3
Tabel 1.5 Harga DHf Masing-masing Komponen.....	14
Tabel 4.1 Neraca Massa Filter Press	27
Tabel 4.2 Neraca Massa Tangki Pencampur.....	28
Tabel 4.3 Neraca Massa Reaktor	28
Tabel 4.4 Neraca Massa Dekanter	29
Tabel 4.5 Neraca Massa Destilasi	29
Tabel 4.6 Neraca Massa Flash Destilasi	30
Tabel 4.7 Neraca Massa Total.....	30
Tabel 5.1 Neraca Panas Heat Exchanger 01	31
Tabel 5.2 Neraca Panas Reaktor	31
Tabel 5.3 Neraca panas Heat Exchanger 02.....	31
Tabel 5.4 Neraca panas Heat Exchanger 03.....	32
Tabel 5.5 Neraca panas Destilasi	32
Tabel 5.6 Neraca panas Heat Exchanger 04.....	32
Tabel 5.7 Neraca panas Flash Destilasi.....	33
Tabel 5.8 Neraca panas Heat Exchanger 05.....	33
Tabel 5.9 Neraca panas Heat Exchanger 06.....	33
Tabel 6.1 Tangki Penyimpanan	34
Tabel 6.2 Filter Press.....	34
Table 6.3 Spesifikasi Mixer	35
Tabel 6.4 Spesifikasi Reaktor	35
Tabel 6.5 Spesifikasi Dekanter	36
Tabel 6.6 Spesifikasi Menara Destilasi.....	37
Tabel 6.7 Spesifikasi Flash Destilasi	37
Tabel 6.8 Spesifikasi Pompa	38

Tabel 6.9 Spesifikasi Heater	39
Tabel 6.10 Spesifikasi Cooler	41
Tabel 6.11 Spesifikasi Kondensor	44
Tabel 6.12 Spesifikasi Reboiler	45
Tabel 7.1 Kebutuhan Uap pada 200 ⁰ C	47
Tabel 7.2 Kebutuhan Listrik untuk Proses	49
Tabel 7.3 Perincian Kebutuhan Listrik	50
Tabel 7.4 Kebutuhan Bahan Bakar Solar	51
Tabel 7.5 Kebutuhan Bahan Bakar Kettle Uap	51
Tabel 7.6 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat	52
Tabel 7.7 Kebutuhan Air Domestik	54
Tabel 9.1 Penggolongan Jabatan	81
Tabel 9.2 Jumlah Gaji Karyawan	83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram alir kuantitatif	22
Gambar 2.2 Diagram alir kualitatif	23
Gambar 8.1 Lay Out Pabrik	65
Gambar 8.2 Lay out tata letak peralatan	70
Gambar 9.1 Struktur Organisasi.....	88
Grafik 10.1 Break Event Point.....	92



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A
Lampiran B
Lampiran C
Lampiran D
Lampiran E
Biodata Mahasiswa/i
Kartu Bimbingan Skripsi

