

**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**

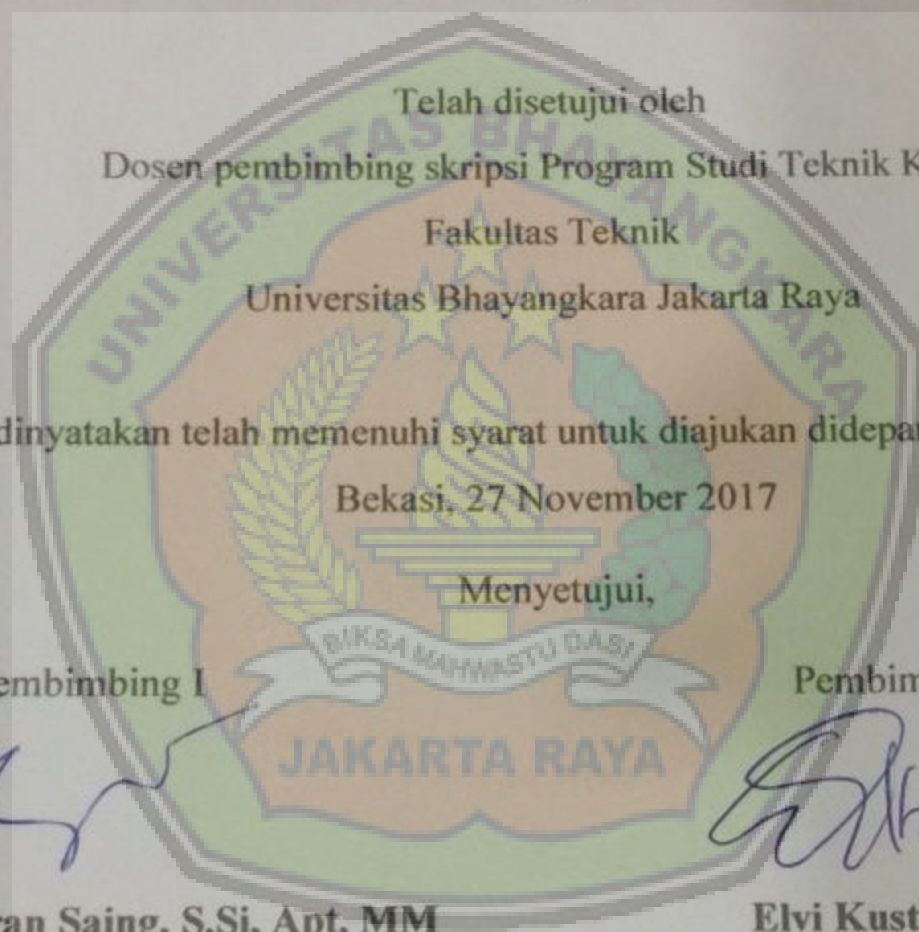
## HALAMAN PERSETUJUAN

“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)



Pembimbing I

Pembimbing II

Bungaran Saing, S.Si, Apt, MM

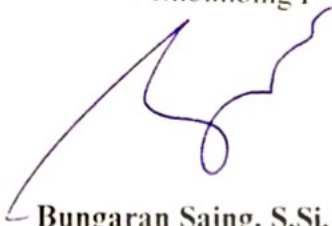
Elvi Kustiyah, ST, MT

## 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



Reni Masrida, ST., MT.

Penguji II



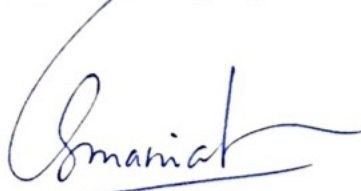
Mei Krismaharivanto, ST., MM.



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,

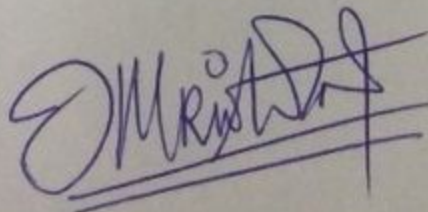
  
METERAI TEMPEL  
0B610AEF874553916  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH

**Firda Yurika**

  
METERAI TEMPEL  
543ACA EF289492090  
6000  
ENAM RIBU RUPIAH

**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 *fixed bed adiabatis* pada temperatur 120-135<sup>0</sup>C 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 m<sup>2</sup>.

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 12<sup>0</sup>-135<sup>0</sup>C 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 m<sup>2</sup>.

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 : **FIRDA YURIKA**  
NPM/NIP : **201310235016**  
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,



**FIRDA YURIKA**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat 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 Thermodinamika .....	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
<b>BAB VII. Utilitas.....</b>	<b>46</b>
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
<b>BAB VIII. Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses .....</b>	<b>72</b>
8.1 Lokasi pabrik .....	72
8.2 Lay out pabrik.....	73
8.3 Lay Out Peralatan .....	77
<b>BAB IX. Struktur Organisasi Perusahaan.....</b>	<b>82</b>
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
<b>BAB X. Analisa Ekonomi.....</b>	<b>98</b>
10.1 Dasar Perhitungan .....	98
10.2 Hasil Perhitungan biaya-biaya .....	99
<b>BAB XI. Kesimpulan.....</b>	<b>103</b>
<b>Daftar Pustaka</b>	

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 Jumlish 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 <sup>0</sup> 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

