

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK BUTIL OLEAT DARI BUTANOL DAN ASAM OLEAT
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI DAN KATALIS ASAM SULFAT
KAPASITAS 33.000 TON/TAHUN**



Disusun oleh:

M.Bagas Ikmal Rifki (21031010205)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



PRA RANCANGAN PABRIK
"Pabrik Butil oleat Butanol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK BUTIL OLEAT DARI BUTANOL DAN ASAM OLEAT DENGAN
PROSES ESTERIFIKASI DAN KATALIS ASAM SULFAT KAPASITAS 33.000
TON/TAHUN"**

Disusun oleh :

Muhammad Bagas Ikmal Rifki

21031010205

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji
pada tanggal : 04 September 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

1.

1.

Prof.Dr.Ir.Sri Redjeki, M.T.
NIP. 19570314 198603 2 001

Prof.Dr.Ir.Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

2.

Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

Ardika Nurmawati, S.T.,M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008

3.

Erwan Adi Saputro, S.T.,M.T.,Ph.D.
NIP. 19800410 200501 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK BUTIL OLEAT DARI BUTANOL DAN ASAM OLEAT DENGAN
PROSES ESTERIFIKASI DAN KATALIS ASAM SULFAT KAPASITAS
33.000 TON/TAHUN"

Disusun oleh :

M.BAGAS IKMAL R

21031010205

Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai syarat untuk
mengikuti ujian lisan

Dosen Pembimbing I Tugas Akhir

Dosen Pembimbing II Tugas Akhir

(Prof.Dr.Ir.Srie Muljani , M.T.)

NIP. 19611112 198903 2 001

(Ardika Nurmawati, S.T., M.T.)

NIP. 19940827 202203 2 008



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Bagas Ikmal Rifki

NPM : 21031010205

Fakultas : Teknik dan Sains

Program Studi : Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Disertasi :

“Pra Rancangan Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat Kapasitas 33.000 ton/tahun”

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 15 September 2025

Yang Menyatakan,



M. Bagas Ikmal Rifki
NPM. 21031010205



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : M.Bagas Ikmal Rifki
NPM : 21031010205
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /~~
~~Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi *) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode I September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul :

**"PRA RANCANGAN PABRIK BUTIL OLEAT DARI BUTANOL DAN ASAM
OLEAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI DAN KATALIS ASAM SULFAT
KAPASITAS 33.000 TON/TAHUN"**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

2. Ir. Ely Kurniati, M.T.

3. Erwan Adi Saputro, S.T.,M.T.,Ph.D

Surabaya, 15 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

Ardika Nurmawati, S.T., M.T.
NIP. 19940827 202103 2 008

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil oleat Butanol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan RahmatNya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan pra rencana pabrik dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Pabrik Butil oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat” sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Terima kasih sebesar-besarnya kami tujukan kepada semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya laporan prarencana pabrik ini kepada:

1. Prof. Dr. Dra Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam tugas akhir ini yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, saran, dan wawasan yang sangat berharga sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar
4. Ardika Nurawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam tugas akhir ini yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, saran, dan wawasan yang sangat berharga sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dan lancar
5. Ir. Mu'tasim Billah, M.S. selaku Dosen Penguji Proposal dalam tugas akhir.
6. Ir. Sani, M.T. selaku Dosen Penguji Proposal dalam tugas akhir ini.
7. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T. selaku Dosen Penguji Ujian Lisan tugas akhir
8. Ir. Ely Kurniati, M.T. selaku Dosen Penguji Ujian Lisan tugas akhir
9. Erwan Adi Saputro, S.T., M.T., Ph.D selaku Dosen Penguji Ujian Lisan tugas Akhir
10. Tasya Vyra Putri yang telah banyak membantu dalam pengerjaan ini baik pikiran maupun tenaga hingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil oleat Butanol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

11. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materiil.
12. Teman-teman Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur khususnya Angkatan 2021 Paralel D yang telah memberikan dukungan dan informasi dalam penyelesaian laporan ini.
13. Siapapun kalian orang baik entah hanya sekadar papasan maupun pernah bertemu yang telah mendoakan saya hingga mampu menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan lancar serta semoga Allah SWT membalas kebaikan dan memberikan kelancaran pada penelitian anda kedepannya
14. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan terperinci yang telah membantu hingga terselesainya tugas akhir ini.

Penyusun sangat menyadari dalam penyusunan proposal tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan laporan ini. Akhir kata, penyusun memohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan laporan ini “Pra Rancangan Pabrik Butil Oleat dari Butanol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat ” Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur penyusun masih melakukan banyak kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja. Penyusun juga mengharapkan laporan yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 15 September 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI.....	ix
BAB I	I-1
PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Kegunaan Produk	I-2
I.3 Alasan Pendirian Pabrik.....	I-3
I.4 Analisis Ekonomi	I-4
I.5 Penentuan Kapasitas Pabrik	I-5
I.5.1 Data Impor Butil Oleat di Indonesia	I-5
I.5.2 Data Kebutuhan Butil Oleat di Indonesia	I-7
I.6 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	I-9
I.6.1 Spesifikasi Bahan Baku Utama	I-9
I.6.2 Spesifikasi Bahan Baku Pendukung.....	I-10
I.6.3 Spesifikasi Produk.....	I-10
BAB II.....	II-1
SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
II.1 Macam-Macam Proses.....	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-5
II.3 Uraian Proses	II-6
BAB III	III-1
NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV	IV-1
NERACA PANAS.....	IV-1



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil oleat Butianol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

BAB V	V-1
SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI	VI-1
INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KERJA	VI-1
VI.1 Instrumentasi	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja Karyawan dan Safety	VI-5
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII.....	VIII-1
TATA LETAK DAN LOKASI.....	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....	VIII-1
VIII.1.1 Pemilihan Lokasi	VIII-1
VIII.1.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pemilihan Lokasi Pabrik	VIII-2
VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-6
BAB IX	IX-1
STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-1
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-2
IX.5 Jam Kerja	IX-7
IX.6 Kesejahteraan dan Jaminan Sosial	IX-8
IX.7 Status Karyawan dan Upah	IX-9
BAB X.....	X-1
ANALISA EKONOMI	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment).....	X-1
X.2 Harga Peralatan	X-3
X.3 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	X-4
X.4 Keuntungan (Profitability).....	X-6
BAB XI	XI-1
KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
XI.1 Kesimpulan	XI-1
XI.2 Saran.....	XI-2



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil oleat Butianol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	APP D-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir Proses.....	II-3
Gambar VIII. 1 Letak Kabupaten Gresik.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Letak Lokasi Pabrik Butil Oleat.....	VIII-2
Gambar VIII. 3 Tata Letak Unit Proses	VIII-9
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-7
Gambar X.1 Grafik BEP.....	X-19



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil oleat Butianol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Butil Oleat di Indonesia 2020-2024	I-5
Tabel I. 2 Data Pertumbuhan Impor Butil Oleat 2020-2024.....	I-6
Tabel I. 3 Kebutuhan Impor n-Butil Oleat di Berbagai Negara. 2020-2024.....	I-7
Tabel I. 4 Kapasitas Pabrik Butil Oleat di Dunia.....	I-8
Tabel II. 1 Perbandingan Macam Proses Produksi Butil Oelat	II-2
Tabel VI. 1 Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik	VIII-7
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-8
Tabel IX. 2 Kebutuhan Tenaga Kerja dan Upah.....	IX-10
Tabel X. 1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas.....	X-11
Tabel X. 2 Modal Sendiri pada Tahun Konstruksi.....	X-12
Tabel X. 3 Modal Pinjaman pada Tahun Konstruksi.....	X-12
Tabel X. 4 Cash Flow.....	X-13
Tabel X. 5 Laju Pengembalian Modal.....	X-16
Tabel X. 6 Lama Pengembalian Modal.....	X-17
Tabel X. 7 Break Event Point (BEP).....	X-19
Tabel D. 1 Indeks Harga Peralatan.....	APP D-2
Tabel D. 2 Harga Peralatan Proses.....	APP D-4
Tabel D. 3 Harga Peralatan Utilitas.....	APP D-4



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil oleat Butanol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

INTISARI

Pabrik Butil oleat dari Butanol dan Asam Oleat Kapasitas 33.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri JIPE yang terletak di Gresik, Jawa Timur. Butil oleat memiliki pemanfaatan yang luas di berbagai industri bisa dipakai baik secara langsung maupun sebagai campuran dalam formulasi pelumas sintesis. Selain itu, butil oleat juga berfungsi sebagai plasticizer, yaitu bahan tambahan pada polimer atau resin untuk meningkatkan fleksibilitas, kelenturan, serta daya tahan produk plastik. Penggunaannya membantu mencegah polimer menjadi rapuh dan memperbaiki sifat mekanik produk akhir. Selain itu, sifat licin dan berminyaknya membantu memberikan kilap (gloss) pada lapisan akhir, menjadikan cat atau pelapis lebih menarik secara visual.

Pabrik ini direncanakan untuk beroperasi selama 330 hari per tahun dengan 24 jam operasi per hari. Proses pembuatan butil oleat secara singkat dimulai dari proses mereaksikan asam oleat dan butanol dengan katalis asam sulfat dalam suhu 120°C sehingga terbentuk butil oleat. Kemudian asam sulfat dinetralkan dengan natrium hidroksida pada neutralizer suhu 30°C sehingga terbentuk natrium sulfat dan air. Natrium sulfat dan air dipisahkan dengan komponen lain dengan decanter, sedangkan komponen lain seperti asam oleat, butanol dan butil oleat dipisahkan melalui Menara destilasi. Pada Menara destilasi 1 untuk memisahkan butanol dan komponen lain dan butanol tersebut di recycle menuju reactor dan di Menara destilasi 2 untuk memisahkan butil oleat sebagai destilat yang mana merupakan produk pabrik kami dan bottom product merupakan asam oleat yang akan di recycle menuju reactor. Kesimpulan yang diperoleh dari perancangan pabrik ini yaitu:

Kapasitas Produksi	:	33000	ton/tahun
Bentuk Perusahaan	:	Perseroan terbatas (PT)	
Sistem Organisasi	:	Garis dan Staff	
Jumlah Karyawan	:	168 orang	
Waktu Operasi	:	330 hari / 24 jam	
Lokasi Pabrik	:	Kawasan Industri JIPE,	
		Gresik, Jawa Timur	
Luas Pabrik	:	27500	m ²



PRA RANCANGAN PABRIK
“Pabrik Butil oleat Butanol dan Asam Oleat dengan Proses
Esterifikasi dan Katalis Asam Sulfat”

A. Bahan Baku

a. Asam Oleat	:	3862,5943	kg/jam
b. Butanol	:	5067,9429	kg/jam
c. Asam Sulfat	:	82,55	kg/jam

B. Produk

a. Butil oleat	:	4166,6708	kg/jam
b. Natrium Sulfat	:	119,61329	kg/jam

C. Utilitas

a. Kebutuhan Air	:	192756,31	m ³ /hari
b. Kebutuhan Listrik	:	402,659	kWh
c. Kebutuhan Diesel Oil	:	10917,264	L/hari
d. Kebutuhan Steam	:	7376,63	lb/jam

D. Analisa Ekonomi

a. Fixed Capital Investment (FCI)	:	Rp	604.718.074.172
b. Work Capital Investment (WCI)	:	Rp	984.986.276.458
c. Total Capital Investment (TCI)	:	Rp	1.589.704.350.630
d. Bunga Bank	:	8%	per tahun
e. Biaya Produksi Total (TPC)	:	Rp	5.909.917.658.747
f. Total Penjualan	:	Rp	6.816.172.760.151
g. Internal Rate of Return (IRR)	:	40,3%	
h. Rate of Investment (Sebelum pajak)	:	67,08%	
i. Rate of Investment (Setelah pajak)	:	46,95%	
j. Pay Back Period	:	3,67	tahun
k. Break Event Point	:	40,9%	