

**PABRIK ESTERQUAT DARI ASAM LEMAK DAN TRIETANOLAMIN
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI – KUARTENERISASI
KAPASITAS 60.000 TON / TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD ARIF ICHSAN

19031010143

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**PABRIK ESTEROUAT DARI ASAM LEMAK DAN TRIETANOLAMIN
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI - KUARTENERISASI
KAPASITAS 60.000 TON / TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK

**Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH

MUHAMMAD ARIF ICHSAN

19031010143

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2026

Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuarterenisasi"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ESTERQUAT DARI ASAM LEMAK DAN TRIETANOLAMIN
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI - KUARTENERISASI"

Disusun Oleh:

MUHAMMAD ARIF ICHSAN

NPM. 19031010143

Telah dipertahankan dihadapan Dosen Pembimbing dan Tim Penguji

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

NIP. 19660621 199203 2 001

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

NIP. 19611112 198903 2 001

2. Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

3. A.R. Yelvja Sunarti, S.T., M.T.

NIP. 19960717 202203 2 020

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 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuarterisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ESTERQUAT DARI ASAM LEMAK DAN TRIETANOLAMIN
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI – KUARTENERISASI
KAPASITAS 60.000 TON / TAHUN"

DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD ARIEF ICHSAN

19031010143

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan,
Pada Tanggal : 21 Mei 2026**

Surabaya, 18 Mei 2026

Mengetahui dan Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

NIP. 19611112.198903 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Arif Ichsan
NPM : 19031010143
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 Mei, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : **PRA RANCANGAN PABRIK ESTERQUAT DARI ASAM LEMAK DAN
TRIETANOLAMIN DENGAN PROSES ESTERIFIKASI – KUARTENERISASI.**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

2. Ir. Ketut Sumada, M.S.

3. A.R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T.

Surabaya, 26 Mei 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuartenerisasi"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Arif Ichsan
NPM : 19031010143
Program : Sarjana (S1) / ~~Magister (S2)~~ / ~~Doktor (S3)~~
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir / ~~Skripsi~~ / ~~Tesis~~ / ~~Disertasi~~* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir / ~~Skripsi~~ / ~~Tesis~~ / ~~Disertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Mei 2026

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Arif Ichsan

NPM. 19031010143



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuartenerisasi”

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT atas berkat dan Rahmat-Nya, maka penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik yang berjudul “Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin dengan Proses Esterifikasi – Kuartenerisasi dengan Kapasitas 60.000 Ton / Tahun” yang merupakan salah satu persyaratan untuk kelulusan. Pembuatan tugas akhir ini tidak lepas oleh bantuan, bimbingan, dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir
4. Orang tua serta keluarga yang senantiasa selalu memberikan dukungan moral kepada penyusun
5. Pihak yang membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini sangat jauh dari sempurna, maka penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca. Akhir kata penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu di Indonesia.

Surabaya, 26 Mei 2026

Penyusun



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuarterisasi”

DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan.....	i
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	iv
Daftar Gambar.....	v
Daftar Tabel.....	vi
Intisari.....	vii
BAB 1 Pendahuluan.....	I-1
BAB 2 Uraian Proses.....	II-1
BAB 3 Neraca Massa.....	III-1
BAB 4 Neraca Energi.....	IV-1
BAB 5 Spesifikasi Alat.....	V-1
BAB 6 Instrumentasi dan Keselamatan Kerja.....	VI-1
BAB 7 Utilitas.....	VII-1
BAB 8 Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....	VIII-1
BAB 9 Struktur Organisasi.....	IX-1
BAB 10 Analisa Ekonomi.....	X-1
BAB 11 Pembahasan dan Kesimpulan.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuartenerisasi”

DAFTAR GAMBAR

Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik Esterquat.....	VII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik Esterquat.....	VII-7
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Proses.....	VII-8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Pabrik Esterquat.....	IX-8
Gambar X.1 Grafik Break Even Point (BEP).....	X-9



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuarterisasi”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Produsen Esterquat di Indonesia beserta Kapasitas Produksinya.....	I-3
Tabel I.2 Data Impor Esterquat di Indonesia pada tahun 2020-2024.....	I-3
Tabel I.3 Data Ekspor Esterquat di Indonesia pada tahun 2020-2024.....	I-4
Tabel I.4 Data Kebutuhan Esterquat di Indonesia pada tahun 2020-2024.....	I-4
Tabel II.1 Perbandingan Proses Produksi Esterquat.....	II-2
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher.....	VI-7
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-130
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-131
Tabel VIII.1 Data BPS Tenaga Kerja Riau Tahun 2018 – 2013.....	VIII-3
Tabel VIII.2 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Masing-Masing Regu.....	IX-10
Tabel IX.2 Daftar Jumlah Karyawan.....	IX-10
Tabel X.1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas.....	X-6
Tabel X.2 Modal Sendiri pada Tahun Konstruksi.....	X-6
Tabel X.3 Modal Pinjaman pada Tahun Konstruksi.....	X-7
Tabel X.4 Pay Back Period.....	X-8



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Esterquat dari Asam Lemak dan Trietanolamin
dengan Proses Esterifikasi - Kuartenerisasi”

INTISARI

Pabrik Esterquat dengan kapasitas 60.000 ton/tahun ini akan didirikan di Kawasan Industri Tanjung Buton yang terletak di Desa Mengkapan, Kec. Sungai Apit, Kab. Siak, Provinsi Riau. Pabrik beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Esterquat ini berbahan baku Asam Lemak dan Trietanolamin dengan katalis Silika sulfonat. Esterquat merupakan salah satu produk yang sangat sering digunakan baik dalam kehidupan sehari-hari maupun industri. Pada kehidupan sehari-hari, esterquat dapat ditemukan pada produk *softener* kain dan kondisioner rambut karena esterquat merupakan komponen utama untuk membuat produk tersebut. Pada dunia industri, esterquat juga sering digunakan dalam industri kertas yang berfungsi untuk meningkatkan pembentukan dan kekuatan kertas serta sebagai agen pengemulsi dalam berbagai proses industri.

Esterquat dibuat melalui proses Esterifikasi – Kuartenerisasi secara singkat dimulai dari Asam Lemak dan Trietanolamin dari tangki penyimpanan dipanaskan dahulu lalu dialirkan ke reaktor esterifikasi dengan penambahan katalis Silika sulfonate. Gas nitrogen ditambahkan ke reaktor sebagai gas inert sehingga membentuk Diesteramine. TEA dan FFA lalu dipisahkan menggunakan dengan Distilasi Untuk Distilat TEA dan Bottom FFA dikembalikan ke tangki sedangkan side Stream Diesteramine dialirkan ke reaktor kuartenerisasi ditambahkan dengan DPG dan DMS sehingga menghasilkan produk Esterquat. DMS dan Diesteramine lalu dipisahkan dengan menggunakan Distilasi Untuk Distilat DMS dan Bottom Diesteramine direcycle, sedangkan side Stream Esterquat dan DPG menuju tangki penyimpanan. Adapun rincian pra rencana pabrik esterquat berdasarkan analisa ekonomi adalah sebagai berikut :

- Kapasitas : 60.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Jumlah Karyawan : 169 orang
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/tahun dan 24 jam/hari
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 945.552.671.271
- Working Capital Investment (WCI) : Rp. 554.478.798.348
- Total Capital Investment (TCI) : Rp. 1.509.031.469.619
- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 3.326.872.790.086
- Bunga Pinjaman Bank : 8% per tahun
- Return on Investment (sebelum pajak) : 30,98%
- Return on Investment (sesudah pajak) : 23,23%
- Internal Rate of Return : 19,09%
- Pay Back Period : 3 tahun 1 bulan
- Break Even Point (BEP) : 31,15%