

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI



Disusun Oleh:

IHSAN KAMIL (22031010177)

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

PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN
PROSES ESTERIFIKASI"

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh :

IHSAN KAMIL
NPM. 22031010177

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



PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN
PROSES ESTERIFIKASI"

Disusun Oleh :

IHSAN KAMIL

NPM. 22031010177

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 20 Juli 2026

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

1.

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

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

2.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.
NIP. 19640611 199203 2 001

3.

Raka Selaksa C. M., S.T., M.T.
NIP. 19960405 202406 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



PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN
PROSES ESTERIFIKASI"

Disusun Oleh:
IHSAN KAMIL
NPM. 22031010177

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

(Ir. Suprihatin, M.T.)
NIP. 19630508 199203 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

Sekretariat Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Ihsan Kamil

NPM : 22031010177

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 Juli T.A. 2025/2026

Dengan Judul : "PRA RANCANGAN PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM
ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI"

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.
NIP.19640611 199203 2 001

3. Raka Selaksa C. M., S.T., M.T.
NIP. 19960405 202406 1 001

Surabaya, 20 Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ihsan kamil
NPM : 22031010177
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini tidak terdapat bagian dari karya 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 atau Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka

Dan saya menyatakan bahwa dokumen Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik 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, 22 Juli 2026
Yang Membuat pernyataan



Ihsan Kamil
NPM. 22031010177



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan laporan pra rancangan pabrik dengan judul “Pabrik Metil Asetat dari Asam Asetat dan Metanol dengan Proses Esterifikasi”

Penyusunan laporan pra rancangan ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak 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. Ir. Suprihatin, M.T. selaku dosen pembimbing pra rancangan pabrik
4. Kedua orang tua, kakak dan teman-teman penyusun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan laporan pra rancangan pabrik ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna menjadi bahan perbaikan selanjutnya. Semoga laporan pra rancangan pabrik ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 22 Juli 2026

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN REVISI.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-2
I.3 Ketersediaan Bahan Baku.....	I-3
I.4 Aspek Ekonomi	I-4
I.5 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik	I-7
I.6 Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-10
I.6.1 Bahan Baku.....	I-10
I.6.2 Katalis	I-11
I.6.3 Produk.....	I-12
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam – Macam Proses.....	II-1
II.1.1 Pembuatan Metil Asetat dengan Katalis Homogen (Asam Sulfat)	II-1
II.1.2 Pembuatan Metil Asetat dengan Katalis Heterogen (Amberlyst-15)	II-1
II.2 Seleksi Proses	II-2
II.3 Uraian Proses.....	II.3
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
VI. Instrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja.....	VI-5
VI.2.1 Bahaya Kebakaran	VI-5
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan.....	VI-7
VI.2.3 Bahaya Terkena Bahan Kimia	VI-10
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Steam.....	VII-1
VII.2 Unit Penyediaan Air	VII-5
VII.3 Unit Pengolahan Air	VII-11
VII.4 Unit Penyediaan Listrik.....	VII-119
VII.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar	VII-124
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi Pabrik	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Utama dan Pendukung.....	VIII-2
VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-4
VIII.3 Tata Letak Alat Proses	VIII-9
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Keterangan Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi	IX-2
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	IX-3
IX.5 Jam Kerja	IX-9
IX.6 Kesejahteraan dan Jaminan Sosial	IX-11
IX.7 Sistem Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-11
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

XI.1 Diskusi	XI-1
XI.2 Kesimpulan	XI-2
XI.3 Saran	XI-3
DAFTAR PUSTAKA	DP-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram Blok Pembuatan Metil Asetat.....	II-5
Gambar VIII.1 Rencana Lokasi Pabrik Metil Asetat.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Rencana Tata Letak Pabrik Metil Asetat.....	VIII-8
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik Metil Asetat	VIII-10
Gambar IX.1 Struktur Organisasi dan Perusahaan	IX-8



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Kegunaan Metil Asetat diberbagai Sektor industri.....	I-2
Tabel I.2 Harga Bahan Baku dengan Produk.....	I-4
Tabel I.3 Data Berat Molekul Senyawa	I-5
Tabel I.4 Data Komposisi Asam Asetat.....	I-5
Tabel I.5 Data Komposisi Metanol	I-5
Tabel I.6 Komposisi Umpan dan Produk Metil Asetat	I-6
Tabel I.7 Data Ekonomi Bahan Baku dan Produk	I-6
Tabel I.8 Data Impor Metil Asetat di Indonesia	I-7
Tabel I.9 Data Konsumsi Metil Asetat di Indonesia	I-8
Tabel II.1 Pemilihan Proses	II-2
Tabel VI.1 Instrumentasi Alat di Pabrik	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Exthingusher	VI-7
Tabel VIII.1 Beberapa Industri Pemasok Sumber Bahan Baku.....	VIII-2
Tabel VIII.2 UMR Wilayah Karanganyar mulai dari Tahun 2023-2025.....	VIII-4
Tabel VIII.3 Luas Penggunaan Lahan dan Bangunan	VIII-6
Tabel VIII.4 Keterangan Lay Out Peralatan Pabrik.....	VIII-10
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-10



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

INTISARI

Pabrik metil asetat dirancang dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun menggunakan bahan baku asam asetat dan metanol melalui proses esterifikasi berkatalis homogen berupa asam sulfat. Pendirian pabrik ini dilatarbelakangi oleh meningkatnya kebutuhan metil asetat di Indonesia yang masih bergantung pada impor, sehingga pembangunan pabrik diharapkan dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, mengurangi ketergantungan impor, serta meningkatkan nilai tambah industri kimia nasional.

Proses produksi diawali dengan penyimpanan bahan baku, kemudian metanol diuapkan menggunakan Vaporizer pada suhu 70°C dan tekanan 1 atm. Campuran uap dan cair dari metanol di pisahkan menggunakan flashdrum pada tekanan 0,8 atm dan suhu 60°C dengan bantuan Steam Jet Ejector. Metanol cair direcycle kembali ke Vaporizer dan metanol gas akan dikompresi menggunakan Compressor sebagai feed masuk pada bawah zona reaksi distilasi reaktif. Asam asetat dan asam sulfat dipanaskan menggunakan heater hingga suhu 70°C sebagai feed masuk pada atas zona reaksi distilasi reaktif. Hasil atas distilasi reaktif berupa produk metil asetat 99,85% akan disimpan pada tangki penyimpanan metil asetat dan hasil bawah distilasi reaktif akan di alirkan menuju distilasi-2. Hasil atas distilasi-2 berupa metanol direcycle ke vaporizer dan hasil bawah distilasi-2 akan dialirkan menuju waste water treatment.

Lokasi pabrik direncanakan berada di Kawasan Industri Karanganyar, Jawa Tengah, dengan pertimbangan kedekatan terhadap sumber bahan baku, kemudahan akses transportasi, ketersediaan utilitas, serta kemudahan distribusi produk. Sistem utilitas meliputi penyediaan air, steam, listrik, dan bahan bakar, sedangkan aspek keselamatan didukung oleh sistem instrumentasi otomatis serta penerapan standar keselamatan kerja pada seluruh unit proses.

Ketentuan pendirian pabrik metil asetat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

-
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : 50.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | : Perseroan terbatas (PT) |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : Kawasan Industri Karanganyar |
| 5. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 6. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun; 24 jam/hari |
| 7. Jumlah Karyawan | : 180 karyawan |
| 8. Luas Pabrik | : 63.610 m ² |
| 9. Bahan Baku dan Katalis | |
| a) CH ₃ OH | : 5.506,933 kg/jam |
| b) CH ₃ COOH | : 5.214,898 kg/jam |
| c) H ₂ SO ₄ | : 51,627 kg/jam |
| 10. Produk | |
| a. CH ₃ COOCH ₃ | : 6.313,131 kg/jam |
| 11. Utilitas | |
| a) Kebutuhan Steam | : 44.395,218 lb/jam |
| b) Kebutuhan Listrik | : 74,148 kWh |
| c) Kebutuhan Air | : 242,67 m ³ /hari |
| d) Kebutuhan Bahan Bakar | : 78,4969 Liter/jam |
| 12. Analisis Ekonomi | |
| a) Fixed Capital Investment (FCI) | : Rp 1.219.195.871.658 |
| b) Working Capital Investment (WCI) | : Rp 468.036.523.538 |
| c) Total Capital Investment (TCI) | : Rp 1.687.232.395.196 |
| d) Biaya Bahan baku (1 Tahun) | : Rp 1.171.596.818.680 |
| e) Biaya Utilitas (1 Tahun) | : Rp. 271.568.803.571 |
| f) Total Production Cost (TPC) | : Rp 1.872.146.094.155 |
| g) Bunga Bank | : 6% |
| h) Return on Investment (Before Tax) | : 38,12% |
-



PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK METIL ASETAT DARI ASAM ASETAT DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”

- i) Return on Investment (After Tax) : 28,59%
- j) Internal Rate of Return (IRR) : 16,4%
- k) Pay Back Period (PBP) : 4 tahun 1 bulan
- l) Break Even Point (BEP) : 34%