

PRARANCANGAN PABRIK

**METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI**



DISUSUN OLEH :

FAJAR HERIDOAN LIMBONG

21031010176

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

**PRARANCANGAN PABRIK METHYL BENZOATE DARI ASAM
BENZOATE DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI**

Tugas Akhir

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



DISUSUN OLEH :

FAJAR HERIDOAN LIMBONG

NPM. 21031010176

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

**PRARANCANGAN PABRIK
PABRIK METHYL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN
METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**"PRARANCANGAN PABRIK METHYL BENZOATE DARI ASAM
BENZOATE DAN METANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI"**

Disusun Oleh:

FAJAR HERIDOAN LIMBONG

NPM. 21031010176

**Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada tanggal : 30 Oktober 2025**

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

1.

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

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.P.

NIP. 19611112 198903 2 001

NIP. 19660621 199203 2 001

2.

2.

Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.

Renova Panaitan, S.T., M.T.

NIP. 19640611 199203 2 001

NIP. 19950623 202406 2 003

3.

A.R. Yelvia 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 S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

**PRARANCANGAN PABRIK
PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN
METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI**

**PEMBAR PENGESAHAN
PRARANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL
DENGAN PROSES ESTERIFIKASI"**

Disusun Oleh:

FAJAR HERIDUAN LIMBONG

NPM. 21031010176

Laporan Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Renova Panjaitan, S.T. M.T.

NIP. 19660621 199203 2 001

NIP. 19950623 202406 2 003



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Fajar Heridoan Limbong

NPM : 21031010176

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /

~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~ / ~~Teknik Mesin~~ / Fisika

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

Dengan Judul : PRARANCANGAN PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT
DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

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

2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.

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

Surabaya, 29 Oktober 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Dr. Ir. Sintha Soraya S., M.T.)

NIP. 19660621 199203 2 001

(Renova Panjaitan, S.T., M.T.)

NIP. 19950623 202406 2003



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting), Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Heridoan Limbong
NPM : 21031010176
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 Skripsi 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, 30 Oktober 2025

Yang Membuat Pernyataan



Fajar Heridoan Limbong
NPM. 21031010176



PRARANCANGAN PABRIK

PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat-Nya, maka penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir prarancangan pabrik dengan judul **“PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI”**.

Laporan prarancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Program Studi Strata-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan tugas akhir prarancangan pabrik ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penyusun mengucapkan terimakasih kepada,

1. Prof. Ir. Dr. Akhmad Fauzi, MMT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur serta selaku dosen pembimbing pertama tugas akhir kami, yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan mendampingi dalam proses penyusunan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir prarancangan pabrik ini.
4. Renova Panjaitan, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua tugas akhir kami, yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan mendampingi dalam proses penyusunan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir prarancangan pabrik ini.
5. Kedua orang tua, yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya.
6. Rekan-rekan dan segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan laporan tugas akhir prarancangan pabrik.

Penulis menyadari bahwa isi dari laporan tugas akhir prarancangan pabrik ini sangat jauh dari sempurna, maka penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak agar laporan tugas akhir prarancangan pabrik ini menjadi jauh lebih baik.

Surabaya, 30 Oktober 2025

Penyusun



PRARANCANGAN PABRIK

PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1
LAMPIRAN	LAM-1



PRARANCANGAN PABRIK

PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Blok Diagram Dasar.....	II-5
Gambar II. 2 Blok Diagram Pengembangan	II-6
Gambar VIII. 1 Lokasi Pendirian Pabrik Methyl Benzoate	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik Methyl Benzoate	VIII-9
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-11
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-11



PRARANCANGAN PABRIK

PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Metil Benzoat Indonesia	I-3
Tabel I. 2 Konsumsi Metil Benzoat di Indonesia	I-4
Tabel I. 3 Data Import Metil Benzoat Negara Asia Tenggara.....	I-5
Tabel I. 4 Ketersediaan Bahan Baku	I-7
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Peralatan Proses	VI-4
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik	VIII-8
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	IX-13
Tabel IX. 2 Rincian Jumlah Karyawan dan Upah	IX-14



PRARANCANGAN PABRIK

PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

INTISARI

Pabrik *Methyl Benzoate* dengan kapasitas 60.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Kaltim (KIE), Kota Bontang, Kalimantan Timur. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik *methyl benzoate* ini menggunakan bahan baku asam benzoat berasal dari The Chemical Company dan metanol dari PT. Kaltim Metanol Industri dan udara dengan bantuan katalis Zeolite H β . *Methyl benzoate* sebagai bahan pewangi dalam industri kosmetik dan kimia dasar karena memiliki aroma manis seperti buah-buahan untuk pembuatan parfum, sabun, dan produk perawatan tubuh. Selain itu, senyawa ini berfungsi sebagai pelarut untuk resin, nitroselulosa yang banyak digunakan pada industri cat dan pelapis. *Methyl benzoate* dapat diproduksi dengan beberapa macam bahan baku asam benzoate dan etil benzoate. Asam benzoate dan metanol dicampurkan hingga mencapai rasio mol 1:8 kemudian dipanaskan hingga 60°C untuk diumpankan menuju reaktor *packed-bed reactor*. Keluaran reaktor akan dipisahkan fase berat dan ringan menggunakan decanter. Fase ringan akan dipisahkan metanol untuk di-*recycle* ke mixer dengan menara distilasi 1. Fase berat diumpankan menuju menara distilasi 2 untuk memisahkan methyl benzoate dari impuriitas dengan konsentrasi 99,9% yang akan disimpan pada tangki penyimpanan dengan suhu 30°C.

Ketentuan pendirian pabrik *methyl benzoate* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kapasitas	: 60.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kaltim Industrial Estate (KIE)
Luas Tanah	: 22050 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 172 Orang



PRARANCANGAN PABRIK

PABRIK METIL BENZOAT DARI ASAM BENZOAT DAN METHANOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 tahun
Umur Peralatan	: 10 Tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp 788.060.123.681
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 455.888.744.219
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 1.243.948.867.900
Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp. 971.401.063.537
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp. 42.544.746.272
Total Production Cost (TPC)	: Rp 2.735.332.465.315
Bunga Bank	: 8%
Return on Investment Before Tax	: 39,26%
Return on Investment After Tax	: 29,45%
Internal Rate of Return (IRR)	: 19,02%
Waktu Pengembalian Modal (PBP)	: 4 Tahun 7 Bulan
Break Even Point (BEP)	: 34,04%