

**PABRIK *DIMETYL PHTHALATE* DARI *PHTALIC ANHYDRIDE* DAN
METANOL DENGAN KATALIS *AMBERLYST-15* MENGGUNAKAN
PROSES ESTERIFIKASI**



DISUSUN OLEH:
RACHMADANI TEDJA SAMPURNA
(22031010087)

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



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Dimetyl Phthalate Dari Phtalic Anhydride Dan Metanol Dengan Katalis Amberlyst 15 Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK DIMETYL PHTHALATE DARI PHTALIC ANHYDRIDE DAN METANOL DENGAN KATALIS AMBERLYST 15 MENGGUNAKAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN

DISUSUN OLEH:

RACHMADANI TEDJA S

22031010087

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada Tanggal : 09 Oktober 2026

Dosen Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

NIP. 19650731 199203 2 001

Dosen Pembimbing

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

NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.

NIP. 19840411 201903 2 012

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. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Dimethyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan Metanol
Dengan Katalis Amberlyst 15 Menggunakan Proses Esterifikasi
Kapasitas 25.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK DIMETYL PHTHALATE DARI PHTALIC ANHYDRIDE DAN
METANOL DENGAN KATALIS AMBERLYST 15 MENGGUNAKAN
PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN**

DISUSUN OLEH:

RACHMADANI TEDJA S

22031010087

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal: 09 Oktober 2026

Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

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

NIP. 19611112 198903 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

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rachmadani Tedja S

NPM : 22031010087

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 *DIMETYL PHTHALATE* DARI
PHTALIC ANHYDRIDE DAN METANOL DENGAN
KATALIST *AMBERLYST 15* MENGGUNAKAN PROSES
ESTERIFIKASI KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

2. Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.

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

Surabaya, 09 Oktober 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

NIP. 19611112 198903 2 001



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik *Dimetyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachmadani Tedja Sampurna
NPM : 22031010087
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 di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada 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, 9 Oktober 2026

METERAI TEMPEL
10000
15AMX237850385

Rachmadani Tedja Sampurna

NPM. 22031010087



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Dimethyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, karunia, dan anugerah-Nya sehingga Pra Rancangan Pabrik yang berjudul Pabrik Dimethyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan Metanol dengan Katalis Amberlyst-15 Menggunakan Proses Esterifikasi dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Pra rancangan pabrik ini disusun sebagai salah satu bentuk kajian dalam bidang Teknik Kimia, khususnya mengenai perancangan pabrik kimia yang meliputi aspek teknis, ekonomi, serta keselamatan proses. Penyusunan pra rancangan ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, dukungan, doa, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, ilmu, arahan, serta masukan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Setiap saran dan koreksi yang diberikan menjadi pelajaran berharga bagi penyusun, tidak hanya dalam menyelesaikan Tugas Akhir, tetapi juga dalam mengembangkan pola pikir, kedisiplinan, dan tanggung jawab sebagai mahasiswa. Terima kasih atas kesabaran dan kesediaan Ibu dalam mendampingi penyusun hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi menyempurnakan penyusunan Tugas Akhir ini.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Dimetyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

5. Lilik Suprianti, S. T., M.Sc. selaku Dosen Penguji 2 Tugas Akhir yang telah memberikan berbagai saran, evaluasi, dan masukan yang bermanfaat bagi penyusun dalam memperbaiki serta menyempurnakan Tugas Akhir ini.
6. A.R. Yelvia Sunarti, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji 3 Tugas Akhir yang telah memberikan kritik, saran, dan arahan yang membantu penyusun dalam meningkatkan kualitas penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua tercinta, Ayah Arif Sanyotho dan Ibu Diyah Purdiwati Kundiningsih, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, semangat, dan alasan bagi penyusun untuk terus melangkah hingga saat ini. Terima kasih atas setiap doa yang tidak pernah putus, kasih sayang yang tidak mengenal batas, pengorbanan yang begitu besar, serta dukungan yang selalu diberikan dalam setiap keadaan. Penyusun menyadari bahwa di balik pencapaian ini terdapat begitu banyak perjuangan dan pengorbanan Ayah dan Ibu yang tidak akan pernah mampu terbalaskan sepenuhnya. Dalam setiap masa sulit, ketika rasa lelah datang dan keraguan mulai muncul, doa serta kepercayaan Ayah dan Ibu selalu menjadi penguat untuk kembali bangkit dan menyelesaikan apa yang telah dimulai. Tidak semua perjuangan penyusun mungkin terlihat, tetapi Ayah dan Ibu selalu menjadi bagian penting di balik setiap langkah yang berhasil dilewati. Semoga Tugas Akhir ini dapat menjadi salah satu bentuk kecil dari rasa terima kasih dan kebanggaan yang dapat penyusun persembahkan kepada Ayah dan Ibu.
8. Abah Abu Salam*, selaku guru spiritual yang telah memberikan doa, nasihat, bimbingan, serta tuntunan yang begitu berarti bagi penyusun. Terima kasih atas setiap petuah dan pengingat yang membantu penyusun untuk terus memperbaiki diri, menjaga keyakinan, serta menghadapi berbagai proses kehidupan dengan lebih sabar dan ikhlas.
9. Kakak tercinta, Fajar Nugroho, Nenek Hindun Juriah, serta seluruh saudara yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penyusun. Terima kasih atas



PRA RANCANGAN PABRIK

“ Pabrik *Dimetyl Phthalate* dari *Phtalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

kasih sayang, perhatian, semangat, dan doa yang senantiasa menyertai perjalanan penyusun hingga dapat mencapai tahap ini. Kehadiran keluarga menjadi salah satu sumber kekuatan yang memberikan arti besar dalam setiap perjuangan.

10. Teman-teman 12 IPS 4, yang telah menjadi bagian istimewa dalam perjalanan perkuliahan penyusun. Terima kasih atas kebersamaan yang bukan hanya diisi dengan belajar, tetapi juga dengan bermain, bercanda, berjalan-jalan, berbagi cerita, dan menciptakan berbagai pengalaman yang begitu berkesan. Bersama kalian, kehidupan perkuliahan terasa lebih berwarna karena selalu ada cerita, tawa, dan pengalaman baru yang dapat dikenang. Terima kasih telah menjadi teman dalam berbagai suasana, mulai dari kesibukan akademik hingga momen-momen sederhana di luar perkuliahan.
11. Bapak Amir dan Rafif Dzikrullah (Dz), yang telah memberikan bantuan berupa tempat tinggal di rumah kontrakan yang sangat bermanfaat bagi penyusun dan mahasiswa lainnya, khususnya bagi mereka yang harus menempuh perjalanan pulang pergi (PP) dengan jarak yang cukup jauh dari kampus. Terima kasih atas kebaikan, bantuan, dan kesempatan yang telah diberikan sehingga keberadaan rumah kontrakan tersebut menjadi tempat yang sangat membantu dalam menjalani aktivitas perkuliahan. Bantuan ini tidak hanya memberikan kemudahan dari segi tempat tinggal dan akses menuju kampus, tetapi juga membantu penyusun dalam menghemat waktu, tenaga, serta menjaga kelancaran kegiatan akademik.
12. Teman-teman bermain dan nongkrong, khususnya Adit, Tyo, serta teman-teman Karang Taruna*, yang telah menjadi bagian dari cerita dan pengalaman berharga dalam kehidupan penyusun di luar dunia akademik. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, obrolan sederhana, dan berbagai kegiatan yang membuat hari-hari terasa lebih menyenangkan. Di tengah padatnya aktivitas perkuliahan, tugas, dan berbagai tuntutan akademik, kebersamaan bersama



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Dimethyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

kalian menjadi ruang untuk melepas penat, menyegarkan pikiran, dan menikmati waktu tanpa harus selalu memikirkan kesibukan.

13. Nabila Yogi Valentinasari, selaku teman sekaligus partner dalam pengerjaan Tugas Akhir, yang telah bersama-sama melewati berbagai tahapan dalam proses penyusunan hingga mencapai titik ini. Terima kasih atas kerja sama, bantuan, diskusi, pertukaran ide, serta kesediaan untuk saling mendukung selama menghadapi berbagai tantangan dalam pengerjaan Tugas Akhir.
14. Diri sendiri, yang telah berjuang dan bertahan hingga sampai pada tahap ini. Terima kasih karena tetap memilih untuk melangkah meskipun perjalanan yang dilalui tidak selalu mudah. Terima kasih karena telah berusaha bangkit ketika merasa lelah, tetap mencoba ketika menghadapi kesulitan, dan terus melanjutkan perjuangan meskipun terkadang muncul keinginan untuk menyerah. Perjalanan ini telah mengajarkan banyak hal tentang kesabaran, tanggung jawab, ketekunan, serta arti menghargai setiap proses yang harus dilewati. Mungkin tidak semua orang mengetahui seberapa besar usaha yang telah dicurahkan, berapa banyak kekhawatiran yang dipendam, atau berapa kali diri ini harus menguatkan dirinya sendiri. Namun, semua perjuangan tersebut menjadi bagian dari perjalanan yang membentuk diri hingga menjadi pribadi yang lebih kuat.

Penyusun menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan pra rancangan pabrik ini, tetapi demikian besar harapan Penyusun untuk diterimanya proposal ini. Demikian atas perhatiannya, penyusun ucapkan terima kasih.

Surabaya, 13 Oktober 2026

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik *Dimethyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“ Pabrik *Dimethyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Dimethyl phthalate merupakan senyawa yang memiliki kegunaan sangat luas dalam industri kimia. Senyawa ini digunakan sebagai intermediate pada pembuatan polimer dan plasticizer. Sehingga membuat kebutuhan akan dimethyl phthalate semakin besar dan penting di dunia industri. Peluang didirikannya pabrik dimethyl phthalate di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk dimethyl phthalate. Pabrik ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2030 dengan kapasitas 25.000 ton/tahun di Kawasan Industrial Estate JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja 243 Karyawan. Pembuatan dimethyl phthalate menggunakan proses esterifikasi, dimana proses ini dilakukan dengan mereaksikan phthalic anhydride dan methanol di dalam reaktor-1 sehingga membentuk monomethyl phthalate.

ketentuan pendirian pabrik Dimethyl Phthalate yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | | |
|-----------------------------|---|---|
| 1. Kapasitas Produksi | : | 25.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Organisasi | : | Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : | Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | : | Kawasan Industrial Estate JIPE
(Java Integrated Industrial and Port Estate)
di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar
Kabupaten Gresik |
| 5. Sistem Operasi | : | Kontinyu |
| 6. Waktu Operasi | : | 330 Hari |
| 7. Analisa Ekonomi | | |
| A. Massa Konstruksi | : | 2 tahun |
| B. Fixed Capital Investment | : | Rp464.363.936.553,85 |



PRA RANCANGAN PABRIK

“ Pabrik *Dimetyl Phthalate* dari *Phtalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

C.	Biaya Bahan Baku Pertahun	:	Rp475.861.971.128,31
D.	Biaya Utilitas Pertahun	:	Rp73.036.092.562,40
F.	Hasil Penjualan	:	Rp1.098.745.749.539,04
G.	Bunga Pinjaman	:	8%
H.	ROI (Sebelum pajak)	:	27,50%
J.	ROI (Sesudah pajak)	:	20,62%
K.	Pay Back Periode	:	4 Tahun 1 Bulan
L.	Internal Rate of Return	:	15%
M.	Break Even Point	:	30%