

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



DISUSUN OLEH:
NABILA YOGI VALENTINA SARI
(22031010077)

**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**

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



DISUSUN OLEH:

NABILA YOGI VALENTINA SARI

22031010077

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Dimethyl 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:

NABILA YOGI VALENTINA SARI

22031010077

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

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

Dosen Pembimbing

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

NIP. 19611112 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Dimethyl 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:

NABILA YOGI VALENTINA SARI

22031010077

**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. Sri 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 : Nabila Yogi Valentina Sari

NPM : 22031010077

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 *PHTHALIC 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 Dimethyl 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 : Nabila Yogi Valentina Sari
NPM : 22031010077
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



Nabila Yogi Valentina Sari

NPM. 22031010077



PRA RANCANGAN PABRIK

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Pra Rancangan yang berjudul "Pabrik *Dimetyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst 15* Menggunakan Proses Esterifikasi" dapat disusun dengan baik dan tepat waktu. Pra rancangan ini disusun sebagai bagian dari kajian dalam bidang teknik kimia, khususnya dalam perancangan pabrik kimia yang mencakup aspek teknis, ekonomi dan keselamatan proses. Oleh karena itu, tidak lupa 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 atas segala waktu, kesabaran, ilmu, bimbingan, dan arahan yang telah diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Setiap masukan dan koreksi yang diberikan menjadi pembelajaran yang sangat berarti bagi penulis, tidak hanya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, tetapi juga dalam membentuk sikap dan cara berpikir penulis sebagai seorang mahasiswa. Terima kasih atas kesediaan Ibu untuk selalu membimbing dan mengarahkan penulis hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. selaku Dosen Penguji 1 Tugas Akhir atas kritik, saran, dan masukan yang telah diberikan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.
5. Lilik Suprianti, S. T., M.Sc. selaku Dosen Penguji 2 Tugas Akhir atas kritik, saran, dan masukan yang telah diberikan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini



PRA RANCANGAN PABRIK

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

6. A.R. Yelvia Sunarti, S. T., M. T. selaku Dosen Penguji 3 Tugas Akhir atas kritik, saran, dan masukan yang telah diberikan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini
7. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Ayah Chamim dan Ibu Susiati, yang selalu menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah penulis. Terima kasih atas segala doa yang tidak pernah putus, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang selalu diberikan tanpa mengenal lelah. Di balik pencapaian ini, ada begitu banyak perjuangan Ayah dan Ibu yang mungkin tidak mampu penulis balas dengan apa pun. Ketika penulis merasa lelah, ragu, dan hampir menyerah, doa dan kepercayaan Ayah dan Ibu selalu menjadi alasan untuk kembali bangkit dan menyelesaikan apa yang telah dimulai. Semoga pencapaian ini dapat menjadi salah satu bentuk kecil dari rasa terima kasih penulis atas segala yang telah Ayah dan Ibu korbankan. Tugas Akhir ini penulis persembahkan untuk Ayah dan Ibu, sebagai bukti bahwa setiap doa dan perjuangan kalian tidak pernah sia-sia.
8. Kepada Kakek Subiono dan Nenek Sulaendah tercinta, terima kasih atas kasih sayang, doa, perhatian, dan segala kebaikan yang selalu diberikan kepada penulis. Terima kasih telah menjadi bagian berharga dalam perjalanan hidup penulis dan selalu memberikan kehangatan serta semangat di setiap langkah. Mungkin penulis tidak selalu mampu mengungkapkan rasa sayang dan terima kasih ini dengan kata-kata, tetapi kehadiran Kakek dan Nenek memiliki tempat yang begitu berarti di hati penulis. Semoga pencapaian ini dapat menjadi kebahagiaan dan kebanggaan kecil untuk Kakek dan Nenek, serta menjadi salah satu bentuk terima kasih penulis atas segala kasih sayang yang telah diberikan.
9. Kepada kedua adikku tersayang, Renata Putri Marcelia dan Nur Azizah Octavianti, terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan hidup penulis. Terima kasih atas segala kasih sayang, kebersamaan, dan dukungan



PRA RANCANGAN PABRIK

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

yang telah diberikan. Penulis mungkin belum dapat menjadi kakak yang sempurna, namun melalui pencapaian ini, penulis berharap dapat memberikan contoh bahwa setiap impian layak diperjuangkan. Penulis berharap kalian dapat tumbuh menjadi pribadi yang jauh lebih baik, lebih kuat, dan lebih hebat dari penulis, serta mampu mencapai hal-hal yang mungkin belum sempat penulis capai. Jadikan segala kekurangan dan kesalahan penulis sebagai pelajaran, bukan sebagai batasan. Teruslah melangkah, kejarlah cita-cita kalian setinggi mungkin, dan jadilah kebanggaan bagi keluarga.

10. Untuk seseorang yang namanya mungkin tidak banyak disebut, tetapi kehadirannya begitu berarti dalam perjalanan ini, Ardena Ifanda. Terima kasih telah menjadi tempat penulis bercerita ketika semuanya terasa berat, menjadi pendengar di saat penulis hanya ingin didengarkan, dan menjadi alasan untuk tetap bertahan ketika rasanya ingin menyerah. Terima kasih telah hadir dengan cara yang sederhana, tetapi mampu memberikan arti yang begitu besar. Jika suatu hari nanti penulis melihat kembali perjalanan ini, salah satu hal yang paling ingin penulis ingat adalah bahwa pernah ada seseorang yang dengan tulus menemani penulis melewati masa-masa sulit. Terima kasih sudah menjadi bagian dari cerita ini.
11. Sahabatku Dea Vanny Pratiwi serta anak-anak busuk yang telah menjadi bagian dari cerita panjang selama masa perkuliahan, terima kasih untuk setiap tawa, cerita, kekonyolan, pertengkaran kecil, dan kebersamaan yang tidak akan mudah dilupakan. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi keluh kesah, menjadi teman di saat senang maupun susah, dan selalu berhasil membuat hari-hari yang melelahkan terasa sedikit lebih ringan.
12. Terima kasih kepada Mutiara Zulvita R yang telah menjadi partner dalam perjalanan penelitian dan praktik kerja lapangan. Terima kasih atas segala kerja sama, bantuan, dan kebersamaan selama melewati setiap prosesnya.



PRA RANCANGAN PABRIK

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

13. Terima kasih kepada Rachmadani Tedja S yang telah menjadi partner Tugas Akhir dalam melewati segala proses, revisi, lelah, dan perjuangan hingga sampai di titik ini. Semoga perjuangan yang pernah kita lalui bersama menjadi cerita yang selalu kita ingat dan banggakan di kemudian hari.
14. Terima kasih kepada Mas Print Sinar Jaya atas segala bantuan dan jasanya selama proses penyusunan tugas akhir ini. Semoga Sinar Jaya semakin maju, berkembang, dan sukses selalu, serta terus menjadi tempat andalan mahasiswa dalam menyelesaikan berbagai keperluan perkuliahan.
15. Terakhir, terima kasih untuk diriku sendiri, yang telah bertahan sejauh ini meskipun tidak semua hari terasa mudah. Terima kasih karena tetap melangkah di saat lelah, tetap mencoba di saat ingin menyerah, dan tetap percaya bahwa semua ini akan terlewati. Tidak semua orang tahu seberapa keras perjuanganmu, tetapi kamu tahu. Dan hari ini, kamu pantas bangga karena berhasil sampai di titik ini.

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, 9 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	iii
INTISARI	iv
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 *Dimethyl Phthalate* dari *Phthalic Anhydride* Dan Metanol Dengan Katalis *Amberlyst-15* Menggunakan Proses Esterifikasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”

C.	Biaya Bahan Baku Pertama	:	Rp475.861.971.128,31
D.	Biaya Utilitas Pertama	:	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%