

PRA RANCANGAN PABRIK

**TEREPHTHALIC ACID DARI DIMETIL 1,4-
BENZENEDICARBOXYLATE MENGGUNAKAN PROSES HIDROLISIS**



DISUSUN OLEH:

HENDRI ARI DWIYANTO

21031010022

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

**PRA RANCANGAN PABRIK
TEREPHTHALIC ACID DARI DIMETIL 1,4-
BENZENEDICARBOXYLATE MENGGUNAKAN PROSES HIDROLISIS**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH:

HENDRI ARI DWIYANTO

21031010022

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

Pra Rancangan Pabrik

Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate

Menggunakan Proses Hidrolisis

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

“TEREPHTHALIC ACID DARI DIMETIL 1,4-

BENZENEDICARBOXYLATE MENGGUNAKAN PROSES
HIDROLISIS”

Disusun oleh :

HENDRI ARI DWIYANTO NPM. 21031010022

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh dosen penguji

Pada tanggal : 24 Oktober 2025

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1. 
Dr. Ir. Sintha Seraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

1. 
Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

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

3. 
Ardika Nurmawati, S.T., M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008

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
Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate
Menggunakan Proses Hidrolisis

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"TEREPHTHALIC ACID DARI DIMETIL 1,4-
BENZENEDICARBOXYLATE MENGGUNAKAN PROSES
HIDROLISIS"

Disusun oleh :

HENDRI ARI DWIYANTO

21031010022

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 24 Oktober 2025

Surabaya, 24 Oktober 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir


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

NIP.19611112 198903 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Hendri Ari Dwiyanto
NPM : 21031010022
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /~~
~~Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK TEREPHTHALIC ACID DARI DIMETIL1,4
BENZENEDICARBOXYLATE MENGGUNAKAN PROSES
HIDROLISIS

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Ir. Suprihatin, M.T.

3. Ardika Nurmawati, S.T., M.T

Surabaya, 28 Oktober 2025

Menyetujui,
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
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 : Hendri Ari Dwiyanto
NPM : 21031010022
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



Hendri Ari Dwiyanto
NPM. 21031010022



KATA PENGANTAR

Puji Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun laporan pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-Benzenedicarboxylate Menggunakan Proses Hidrolisis” sebagai salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Selain itu, penulis ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang bersama kami dalam menyelesaikan laporan pra rencana pabrik ini :

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. atas segala bimbingan, arahan, kesabaran, serta perhatian yang beliau berikan. Nasehat, ilmu, dan motivasi yang tulus telah menjadi bekal berharga sekaligus penyemangat bagi saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini..
4. Segenap Dosen dan Tenaga Kependidikan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur atas segala jasa yang diberikan kepada penulis serta telah membantu penulis berupa fasilitas belajar dan sarana prasarana dalam proses pengerjaan skripsi.
5. Kepada kedua orang tua saya, Bapak Yulianto dan Ibu Mayasari, yang senantiasa mencurahkan kasih sayang, doa, serta dukungan tiada henti. Saya mengucapkan terima kasih atas segala bentuk pengorbanan, perhatian, dan ketulusan yang tidak ternilai, yang menjadi kekuatan dan motivasi bagi saya dalam menggapai cita-cita serta menyelesaikan pendidikan ini sehingga dapat menyanggah gelar sarjana.
6. Saya juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan saya, Miftachul Ichwan Renaldi, yang telah menjadi partner dalam riset,



Pra Rancangan Pabrik

Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate Menggunakan Proses Hidrolisis

perancangan pabrik dan praktik kerja lapangan. Kerja sama, ide, dan semangat yang beliau berikan telah banyak membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

7. Ucapan terima kasih saya tujukan kepada teman-teman seperjuangan, Rofiq, Ichwan, Mufti, Zaka, Sugeng, Krisna dan Dewa. Kehadiran kalian memberikan arti penting melalui dukungan, kebersamaan, serta kolaborasi yang tulus sepanjang penyusunan tugas akhir ini. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Teman-teman Paralel A dan seluruh teman kuliah lainnya yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
9. Kepada diri saya sendiri, Hendri Ari Dwiyanto. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih sudah tidak menyerah, bahkan ketika langkah terasa berat dan harapan nyaris padam. Proses ini mengajarkan bahwa perjuangan bukan hanya tentang hasil, tetapi tentang keberanian untuk terus melangkah meski tak selalu yakin dengan arah. Di setiap lelah, saya belajar arti ikhlas. Di setiap kegagalan, saya menemukan makna dari tumbuh. Dan di setiap doa, saya sadar bahwa semua ini bukan kebetulan tetapi bagian dari perjalanan untuk menjadi diri yang lebih kuat dan bijaksana.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga berguna bagi penulis untuk menyempurnakan laporan pra rencana pabrik.

Surabaya, 30 Oktober 2025

Penyusun



Pra Rancangan Pabrik

Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate

Menggunakan Proses Hidrolisis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II PEMILIHAN 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 KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	D1
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



Pra Rancangan Pabrik

Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate

Menggunakan Proses Hidrolisis

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor DMT di Indonesia Tahun 2019-2023.....	9
Tabel I.2 Data Ekspor Terephthalic Acid Tahun 2019- 2023.....	10
Tabel I.3. Pabrik Terephthalate Acid Di Indonesia.....	11
Tabel I. 4 Data Konsumsi terephthalic acid.....	11
Tabel II.1 Perbandingan macam macam proses produksi DMT.....	22



Pra Rancangan Pabrik

Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate

Menggunakan Proses Hidrolisis

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Impor Terephthalic Acid.....	9
Gambar I. 2 Grafik Ekspor Terephthalic Acid.....	10
Gambar II.1 Terephthalic acid dari para-Xylene dengan proses Dupont.....	20
Gambar II.2 Terephthalic Acid Dari Dimethyl Terephthalate Dengan Proses Hydrolysis.....	21
Gambar II. 3 Blok Diagram TerephthalicAcid.....	23



INTISARI

Terephthalic Acid merupakan senyawa yang memiliki kegunaan sangat luas dalam industri kimia. Senyawa ini digunakan sebagai intermediate pada pembuatan PET resin dan plasticizer. Sehingga membuat kebutuhan akan Terephthalic Acid semakin besar dan penting di dunia industri. Peluang didirikannya Pabrik Terephthalic Acid di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk Terephthalic Acid. Pabrik ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2028 dengan kapasitas 100.000 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 197 Karyawan. Proses produksi Terephthalic Acid (TPA) dari Dimethyl Terephthalate (DMT) dimulai dengan penerimaan bahan baku DMT dalam bentuk flake dari supplier yang disimpan di gudang sebagai stock pile dengan sistem conveyor dan crane. DMT kemudian diangkut ke silo menggunakan belt conveyor dan bucket elevator, selanjutnya diumpankan ke tangki pelarut untuk dilarutkan dalam air proses dari utilitas. Larutan DMT yang terbentuk kemudian dipompa, dikompresi hingga tekanan 40 atm, dan dipanaskan hingga suhu 240°C sebelum masuk ke tahap hydrolysis. Proses hydrolysis dilakukan dalam dua tahap untuk memaksimalkan konversi. Pada hydrolyzer-1, DMT mengalami reaksi hydrolysis dengan air pada kondisi operasi 40 atm dan 240°C menghasilkan terephthalic acid dengan konversi 100%. Produk atas berupa uap metanol dan air dikondensasi di condenser, sedangkan produk bawah yang mengandung terephthalic acid dan sisa DMT yang tidak bereaksi diumpankan ke hydrolyzer-2 setelah dikompresi hingga 20 atm dan didinginkan hingga 220°C. Di hydrolyzer-2, sisa DMT dihydrolysis kembali pada kondisi 20 atm dan 220°C dengan konversi 98%, menghasilkan produk atas berupa metanol dan air yang juga dikondensasi, serta produk bawah berupa campuran terephthalic acid dan impurities. Produk dari hydrolyzer-2 kemudian melalui tahap pemurnian dan kristalisasi. Larutan terephthalic acid diuapkan di evaporator untuk mengurangi kadar air yang tinggi sebelum masuk ke crystallizer. Kristalisasi berlangsung pada tekanan atmosfer



Pra Rancangan Pabrik

Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate Menggunakan Proses Hidrolisis

dengan suhu 30°C dan bantuan pengadukan untuk menghasilkan kristal berukuran 100-130 μm . Kristal yang terbentuk kemudian dipisahkan dari mother liquor menggunakan centrifuge, menghasilkan cake berupa kristal basah yang selanjutnya dikeringkan di rotary dryer menggunakan udara panas secara counter-current dengan bantuan blower dan heater udara. Padatan yang terikut udara dipisahkan di cyclone, dimana udara panas dibuang ke atmosfer sedangkan padatan dikembalikan ke cooling conveyor. Produk TPA kering dari cooling conveyor kemudian diangkut menggunakan bucket elevator ke silo sementara, lalu diumpankan melalui screw conveyor menuju rotary packer untuk dikemas dalam sak berukuran 25 kg. Produk akhir TPA kemudian dikirim ke gudang terephthalic menggunakan belt conveyor untuk disimpan sebelum didistribusikan. Sebagai produk samping, campuran uap metanol dan air dari kedua hydrolizer dikondensasi pada condenser di suhu kamar, ditampung dalam tangki, dan langsung dijual sebagai produk mentah di pasaran, sehingga proses ini tidak hanya menghasilkan TPA sebagai produk utama tetapi juga memanfaatkan metanol sebagai produk samping yang bernilai ekonomis.

Ketentuan pendirian pabrik Terephthalic Acid yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 100.000 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 Kontruksi : 2 Tahun
 - B. Fixed Capital Investment : Rp. 688.144.026.526
 - C. Biaya Bahan Baku Pertama : Rp. 2.065.177.573.259
 - D. Biaya Utilitas : Rp. 13.156.692.111
 - E. Hasil Penjualan : Rp. 2.930.930.458.403



Pra Rancangan Pabrik

Terephthalic Acid dari Dimetil 1,4-benzenedicarboxylate

Menggunakan Proses Hidrolisis

F. Bunga Pinjaman	: 8%
G. ROI (Sebelum Pajak)	: 28,51 %
H. ROI (Sesudah Pajak)	: 21,38 %
I. Pay Back Periode	: 4 tahun 10 bulan
J. Internal Rate of Return	: 16,190 %
K. Break Even Point	: 31,2021 %