

**PABRIK MONONITROTOLUENA DARI ASAM CAMPURAN DAN  
TOLUENA DENGAN PROSES NITRASI  
KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**  
**AMILIA PUTRI PUSPITA SARI (21031010066)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
2025**

**PABRIK MONONITROTOLUENA DARI ASAM CAMPURAN DAN  
TOLUENA DENGAN PROSES NITRASI  
KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**Diajukan untuk memenuhi salah salah satu persyaratan dalam  
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**DISUSUN OLEH:**  
**AMILIA PUTRI PUSPITA SARI (21031010066)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**2025**

• Pra Rencana Pabrik

Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan Proses Nitrasii

## LEMBAR PENGESAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

### "PABRIK MONONITROTOLUENA DARI ASAM CAMPURAN DAN TOLUENA DENGAN PROSES NITRASI KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN"

DISUSUN OLEH :  
**AMILIA PUTRI PUSPITA SARI** (21031010066)

Telah dipertahankan, dihadapkan, dan diterima oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal : 1 Desember 2025

Dosen Penguji:

1.

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.**  
NIP. 19660621 199203 2 001

Dosen Pembimbing,

**Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.**  
NIP. 19650731 199203 2 001

2.

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

3.

**Atika Nandini, S.T., M.S.**  
NIP. 202 19931006 211

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 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

• Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pra Rencana Pabrik

Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan Proses Nitrasi

**LEMBAR PENGESEAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK MONONITROTOLUENA DARI ASAM CAMPURAN DAN  
TOLUENA DENGAN PROSES NITRASI  
KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN"**

**DISUSUN OLEH :**

**AMILIA PUTRI PUSPITA SARI**

**21031010066**

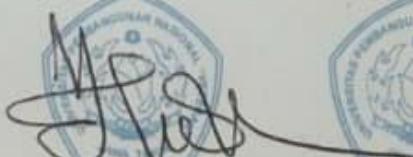
Laporan ini telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada tanggal 1 Desember 2025

**Surabaya, 1 Desember 2025**

**Menyetujui**

**Dosen Pembimbing**



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

**NIP. 19650731 199203 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amilia Putri Puspita Sari  
NPM : 21031010066  
Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/tidak ada revisi\*) **Preposal/Pra Rencana (Desain)/Skripsi/Kerja Praktek Tugas Akhir Ujian Lisan Periode III, TA 2025/2026**

Judul:

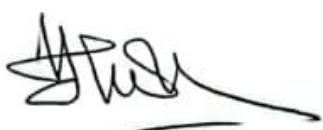
#### **"PABRIK MONONITROTOLUENA DARI ASAM CAMPURAN DAN TOLUENA DENGAN PROSES NITRASI KAPASITAS 55.000 TON/TAHUN"**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. (  )  
NIP. 19660621 199203 2 001
2. Ir. Suprihatin, M.T. (  )  
NIP. 19630508 199203 2 001
3. Atika Nandini, S.T., M.S (  )  
NIP. 202 19931006 211

Surabaya, 4 Desember 2025

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.  
NIP. 19650731 199203 2 001



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan  
Proses Nitrasii

**SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Amilia Putri Puspita Sari  
NPM : 21031010066  
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia  
Judul Tugas Akhir : Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran  
dan Toluena dengan Proses Nitrasii Kapasitas 55.000 Ton/Tahun

Menyatakan bahwa dalam dokumen Tugas Akhir 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 disisipati 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 Tugas Akhir 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, 1 Desember 2025

Yang Menyatakan,



Amilia Putri Puspita Sari  
NPM : 21031010066



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan  
Proses Nitrasi

---

---

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik yang berjudul “Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan Proses Nitrasi”. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik & 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. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan fasilitas yang diberikan dalam penyusunan laporan ini. Menyadari masih adanya kekurangan, penulis terbuka terhadap saran dan kritik yang membangun. Semoga Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini bermanfaat, khususnya bagi mahasiswa Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains.

Surabaya, 12 Februari 2025

Penulis



## INTISARI

Mononitrotoluena merupakan senyawa organik aromatik yang terdiri atas tiga isomer dan memiliki rumus molekul  $C_7H_7NO_2$ . Senyawa ini berfase cair, berwarna kuning, tidak berbau, serta bersifat nonpolar sehingga tidak larut dalam air. Mononitrotoluena banyak digunakan dalam berbagai sektor industri, antara lain sebagai pembuatan agen perantara pada produksi zat warna dan pigmen, bahan baku pembuatan antioksidan untuk polimer, serta sebagai intermediet dalam pembuatan bahan aktif farmasi (API) tertentu. Tingginya pemanfaatan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan mononitrotoluena di industri Indonesia terus meningkat. Namun demikian, pemenuhan kebutuhan nasional masih bergantung pada impor, sementara ekspor belum dilakukan. Dengan demikian, pendirian pabrik mononitrotoluena di dalam negeri diperlukan untuk memenuhi kebutuhan industri domestik sekaligus mendukung peningkatan devisa negara. Proses yang dipilih merupakan proses nitrasi toluena dengan asam campuran secara kontinyu karena menawarkan efisiensi reaksi, stabilitas operasional, serta konsistensi kualitas produk yang lebih baik dibandingkan metode batch. Selain itu juga memberikan fleksibilitas yang lebih baik dalam pengaturan kapasitas produksi sehingga dapat menyesuaikan dengan fluktuasi permintaan industri.

Rancangan ketentuan pendirian pabrik tawas yang telah disusun dapat dirumuskan sebagai berikut.

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. Kapasitas Produksi | : 55.000 ton/tahun                      |
| 2. Bentuk Perusahaan  | : Perseroan Terbatas (PT)               |
| 3. Sistem Organisasi  | : Garis dan Staf                        |
| 4. Lokasi Pabrik      | : Kawasan Industri Kalangkandri Cilacap |
| 5. Luas Tanah         | : 20.000 m <sup>2</sup>                 |
| 6. Sistem Operasi     | : Kontinu (Continuous Process)          |
| 7. Waktu Operasi      | : 330 hari/tahun                        |
| 8. Jumlah Karyawan    | : 168 orang                             |
- 
-



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan  
Proses Nitrasi

---

---

9. Total Investasi	: Rp 124.640.006.231
10. Bunga Pinjaman Bank	: 3,93%
11. Rate of Investment (Sebelum Pajak)	: 44%
12. Rate of Investment (Setelah Pajak)	: 33,3%
13. Payback Period	: 3 tahun 5 bulan
14. Internal Rate of Return (IRR)	: 29,82%
15. Break Even Point (BEP)	: 34,88%

Data hasil analisis ekonomi yang diperoleh dalam perancangan pabrik ini dapat disajikan sebagai berikut.

1. Masa Konstruksi	: 2 tahun
2. Umur pabrik	: 10 tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp124.640.006.231
4. Working Capital Investment (WCI)	: Rp 401.739.637.627
5. Total Capital Investment (TCI)	: Rp 526.833.271.165
6. Fixed Cost (FC)	: Rp 32.520.609.226
7. Direct Production Cost (DPC)	: Rp 2.232.185.924.212
8. General Expenses (GE)	: Rp 124.651.869.555
9. Plant Overhead Cost	: Rp 13.306.020.262
10. Total Production Cost (TPC)	: Rp 2.410.437.825.764
11. Penjualan Produk	: Rp 2.552.916.666.667
12. Depresiasi Total	: Rp 9.059.844.909



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan  
Proses Nitrasi

---

---

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iv
INTISARI .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
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 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 KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	XII-1
APPENDIX A .....	APP-A
APPENDIX B .....	APP-B
APPENDIX C .....	APP-C
APPENDIX D .....	APP-D



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan  
Proses Nitrasii

---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir Pembuatan Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan Proses Nitrasii Menggunakan Proses Kontinyu .....	II-3
Gambar II.2 Diagram Alir Pembuatan Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan Proses Nitrasii Menggunakan Proses Batch .....	II-6
Gambar II.3 Diagram Alir Pembuatan Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan Proses Nitrasii .....	II-10
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik Mononitrotoluena .....	VIII-1
Gambar VIII.2 Layout Lokasi Pabrik .....	VIII-9
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik .....	VIII-11
Gambar IX.1 Struktur Organisasi .....	IX-12
Gambar X.1 Grafik Break Even Point (BEP) .....	X-22



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Mononitrotoluena dari Asam Campuran dan Toluena dengan  
Proses Nitrasi

---

---

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Mononitrotoluena di Indonesia .....	I-3
Tabel 1.2 Kebutuhan Mononitrotoluena di Dunia .....	I-5
Tabel I.3 Kapasitas Pabrik yang Telah Berdiri .....	I-6
Tabel I.4 Judul Pra Rencana Pabrik Mononitrotoluena .....	I-7
Tabel I.5 Ketersediaan Bahan Baku Toluena .....	I-7
Tabel I.6 Ketersediaan Bahan Baku Asam Nitrat .....	I-8
Tabel I.7 Ketersediaan Bahan Baku Asam Sulfat .....	I-8
Tabel II.1 Perbandingan Macam-Macam Proses	
Pembuatan Mononitrotoluena .....	II-7
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik .....	VIII-8
Tabel VIII.2 Pembagian Tata Letak Alat .....	VIII-10
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses .....	IX-9
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja .....	IX-11
Tabel X.1 Biaya Total Produksi .....	X-13
Tabel X.2 Modal Sendiri Pada Tahun Masa Konstruksi .....	X-14
Tabel X.3 Modal Pinjaman Pada Tahun Masa Konstruksi .....	X-15
Tabel X.4 Cash Flow .....	X-15
Tabel X.5 Pay Back Period (PBP) .....	X-20
Tabel X.6 Laju Pengembalian Modal .....	X-21