

**PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN  
AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI**



**Disusun Oleh :**

**Firdause Fayzul Haq**

**NPM. 21031010138**

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



**PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONTRIL DARI ASAM  
ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI  
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK ADIPONTRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA  
DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000  
TON/TAHUN"**

**Disusun Oleh:**

**FIRDAUSE FAYZUL HAO**

**21031010138**

**Telah Disetujui Dan Disahkan Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan  
Untuk Mengikuti Ujian Lisan**

**Surabaya, 2 September 2025**

**Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik**

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

**NIP. 19660621 199203 2 001**



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM  
ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI  
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMONIA DENGAN  
PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :

Firdause Fayzul Haq

(21031010138)

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 4 September 2025

Tim Penguji :

Tim Pembimbing :

1.

1.

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

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

2.

  
Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.  
NIP. 19640611 199203 2 001

3.

  
Lilik Suprianti, ST, M.Sc.  
NIP. 19840411 201903 2 012

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
Eni Dr. Dra. Jarivah, MP.  
NIP. 19650403 199103 2 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Firdause Fayzul Haq

NPM : 21031010138

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

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi\*~~ PRA RANCANGAN (DESAIN) PABRIK /  
SKRIPSI/ TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode I, Semester Ganjil, Tahun Ajaran 2025/2026.  
Dengan Judul :

**PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMONIA  
DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T.  
NIP. 19640611 199203 2 001

3. Lilik Suprianti, ST, M.Sc  
NIP. 19840411 201903 2 012

Surabaya, 10 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan : \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firdause Fayzul Haq

NPM : 21031010138

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir/Pra Rancangan Pabrik :

**“Pra Rancangan Pabrik Adiponitril dari Asam Adipat dan Amonia dengan  
Proses Dehidrasi Dengan Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di Institusi Pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN “Veteran” Jawa Timur

Surabaya, 12 September 2025

Yang menyatakan



(Firdause Fayzul Haq)



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM  
ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI  
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

---

---

## KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, penyusun mengucapkan terima kasih atas limpahan berkat dan rahmat-Nya, sehingga laporan pra rancangan pabrik yang berjudul “PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN” dapat terselesaikan.

Laporan ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dalam proses penyusunannya, laporan ini didasarkan pada hasil analisis, perhitungan teknis, serta kajian teori yang diperoleh dari berbagai sumber, termasuk buku referensi dan jurnal ilmiah. Selain itu, penyusunan laporan ini juga mendapat arahan dan masukan dari dosen pembimbing, sehingga dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif dan mendalam..

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini tidak lupa penyusun menyampaikan rasa terimakasih 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, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan dan masukan selama pengerjaan Laporan Pra Rancangan Pabrik.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibuku, Siti Fatimah, terima kasih atas kasih sayang, doa, dan kepercayaanmu yang menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkahku.



## PRA RANCANGAN PABRIK

### PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

---

6. Ayahku, Hendrianto, terima kasih atas keteguhan mental dan tenaga yang kau curahkan, menjadi sandaran kokoh dalam setiap langkah dan perjuanganku.
7. Echa Raniaputri Ameliya, terima kasih telah menjadi partner dalam perancangan pabrik sekaligus *my eternal companion*, yang dengan sabar, tawa, dan cinta menjadikan setiap tantangan terasa lebih ringan dan bermakna
8. Teman-temanku Agung, Farhan, Rasyid, Apri, Akren, dan Adit terima kasih atas kepercayaan dan kebersamaan yang kita rajut bagai *birds of a feather*, kita terbang bersama, saling menguatkan, dan memberi arti dalam setiap langkah.
9. Teman-teman Angkatan 2021 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
10. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian Laporan Pra Rancangan Pabrik.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa Laporan Pra Rancangan Pabrik ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penyusun dengan rendah hati membuka diri terhadap masukan berupa kritik dan saran yang konstruktif. Sebagai penutup, penyusun menaruh harapan besar agar laporan ini dapat memberikan kontribusi positif serta menjadi referensi yang bermanfaat bagi para pembaca maupun pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, 26 Agustus 2025

Penyusun



## PRA RANCANGAN PABRIK

## PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

### INTISARI

Perencanaan pabrik Adiponitril dari bahan baku asam adipat dan amonia dengan proses dehidrasi dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 50.000 ton/tahun. Adiponitril ( $C_6H_8N_2$ ) merupakan senyawa kimia penting yang digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan serat nilon-6,6, resin, polimer, serta berbagai bahan kimia antara lainnya. Hingga saat ini, kebutuhan adiponitril di Indonesia masih dipenuhi seluruhnya melalui impor. Oleh karena itu, pendirian pabrik adiponitril di dalam negeri merupakan langkah strategis untuk mendukung kemandirian industri nasional, mengurangi ketergantungan pada impor, serta meningkatkan nilai tambah industri kimia di Indonesia.

Proses produksi adiponitril menggunakan bahan baku asam adipat 99,99% dan amonia. Asam adipat dari tangki penyimpanan dilelehkan dalam melter (M-121) pada suhu  $160^{\circ}C$ , kemudian dipanaskan hingga  $216^{\circ}C$  pada heater (E-123). Sementara itu, amonia cair pada kondisi  $30^{\circ}C$  dan 14 atm dipanaskan hingga  $390^{\circ}C$  dan diturunkan tekanannya menjadi 1 atm. Kedua umpan dialirkan ke dalam reaktor fixed-bed multitube (R-210) dengan katalis boron fosfat pada suhu  $390^{\circ}C$ . Reaksi dehidrasi menghasilkan adiponitril dengan konversi asam adipat sebesar 94,85% serta produk samping berupa air.

Produk keluaran reaktor kemudian didinginkan pada kondensor (E-221) dan dipisahkan pada separator (H-310). Aliran adiponitril dengan sedikit campuran asam adipat dipanaskan kembali pada heater III sebelum dimurnikan dalam menara distilasi (D-320). Produk utama berupa adiponitril dengan kemurnian  $\pm 99\%$  disimpan dalam tangki produk (F-341), sedangkan sisa asam adipat direcycle menuju heater I untuk dimanfaatkan kembali dalam proses produksi.. Dengan melihat berbagai pertimbangan serta perhitungan yang telah dilakukan, maka pendirian pabrik adiponitril di Kawasan Jabar Industrial Estate, Kecamatan Karawang, Provinsi Jawa Barat, secara teknis dan ekonomis dinyatakan layak untuk didirikan. Adapun rincian pra rencana pabrik adiponitril yang dimaksud adalah sebagai berikut:



## PRA RANCANGAN PABRIK

### PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

---

---

1. Kapasitas Produksi : 60.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 135 orang
5. Waktu operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari

#### **Analisa Ekonomi**

- a. Masa Kontruksi : 3 tahun
- b. Umur Pabrik : 10 tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 453,552,593,565
- d. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 377,627,620,203
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 831,180,213,768
- f. Biaya Bahan Baku( per tahun) : Rp1,506,637,147,730
- g. Biaya utilitas (per tahun) : Rp. 269,105,705,499
- h. Biaya produksi (TPC) : Rp 2,265,765,721,219
- i. Hasil Penjualan : Rp 2,580,028,301,887
- j. Bunga Pinjaman Bank : 8%
- k. Rate of Investment (sebelum pajak) : 28.06 %
- l. Rate of Investment (setelah pajak) : 21.04%
- m. Pay Back Period : 4 Tahun 10 Bulan
- n. Internal Rate of Return : 24%
- o. Break Even Point (BEP) : 34.22%



## PRA RANCANGAN PABRIK

PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM  
ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI  
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

---

---

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	viii
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.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI-1
BAB VII UTILITAS .....	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK.....	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 .....	A-1
APPENDIX B .....	B-8
APPENDIX C .....	C-8
APPENDIX D .....	D-1



## PRA RANCANGAN PABRIK

# PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

---

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik kebutuhan impor adiponitrile di Indonesia.....	I-11
Gambar I. 2 Kawasan Perencanaan Pabrik .....	I-16
Gambar II. 1 Proses pembuatan adiponitrile dengan metode hidrokyanasi butadiene.....	II-2
Gambar II. 2 Sitem elektrolisis acrylonitrile Dimana anolit dan katolit diedarkan secara terpisah melalui elektrolisis.....	II-4
Gambar II. 3 Diagram uraian proses produksi adiponitril .....	II-6



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM  
ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI  
DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

---

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel I. 1 Analisa Ekonomi dengan Stokiometri.....	I-4
Tabel I. 3 Data Kebutuhan Impor Adiponitril di Indonesia tahun 2018-2022 ....	I-10
Tabel I. 4 Data Kebutuhan Impor Adiponitril di Indonesia tahun 2017-2022 ....	I-11
Tabel I. 5 Data Kapasitas Produksi Adiponitril di Perusahaan luar negeri .....	I-12
Tabel I. 6 Data Impor, Ekspor, konsumsi adiponitrile tahun 2018-2023 .....	I-13
Tabel II. 1 Perbandingan proses pembuatan adiponitrile.....	II-5
Tabel XI. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	8