

**LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM  
ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**ECHA RANIAPUTRI AMELIYA (21031010139)**

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

**LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM  
ADIPAT DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**



**DISUSUN OLEH :**

**ECHA RANIAPUTRI AMELIYA (21031010139)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA  
DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"**

**Disusun Oleh :**

**Echa Raniaputri Ameliya**

**21031010139**

**Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Dosen Penguji**

**Pada Tanggal : 15 September 2025**

**Tim Penguji :**

**Pembimbing :**

1.

1.

**Ir. Sani, MT.**

**NIP. 19630412 199103 2 001**

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

**NIP. 19660621 199203 2 001**

2.

**Ir. Ketut Sumada, MS.**

**NIP. 19620118 198803 1 001**

3.

**Renova Panjaitan, ST. MT.**

**NIP. 19950623 202406 2003**

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

**Prof. Dr. Dra. Jarriyah, M.P.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**

**PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMMONIA  
DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 50.000  
TON/TAHUN"**

**Disusun Oleh:**

**ECHA RANIAPUTRI AMELIYA**

**21031010139**

**Telah Disetujui Dan Disahkan Oleh Dosen Pembimbing  
Pada Tanggal 15 September 2025**

**Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

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

**NIP. 19660621 199203 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 : Echa Raniaputri Ameliya

NPM : 21031010139

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 I, Semester Ganjil, Tahun Ajaran 2025/2026.

Dengan Judul :

**PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT DAN AMONIA  
DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Sani, MT.

NIP. 19630412 199103 2 001

(  )

2. Ir. Ketut Sumada MS.

NIP. 19620118 198803 1 001

(  )

3. Renova Panjaitan, ST. MT.

NIP. 19950623 202406 2003

(  )

Surabaya, 10 September 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



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

Catatan : \*) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

---

---

**SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Echa Raniaputri Ameliya

NPM : 21031010139

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains / Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desetasi : Pra Rancangan Pabrik Adiponitril Dari Asam Adipat Dan Ammonia Dengan Proses Dehidrasi Dengan Kapasitas 50.000 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, 15 September 2025

Yang menyatakan

Echa Raniaputri Ameliya

NPM. 21031010139



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 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 50.000 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. Kedua orang tua, dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini.



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

---

6. Teman-teman Angkatan 2021 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
7. Kepada Maimunah Nurul Aisyah, manusia hebat dan juga teman terbaik yang sudah menemani, membantu, dan hadir dalam setiap kondisi, senang maupun susah, yang selalu memberikan support yang begitu tulus dan mengajarkan saya banyak hal baik.
8. Kepada partner saya Firdause Fayzul Haq yang sudah memberikan begitu banyak ruang kesabaran dan semangat secara immateril maupun materil di banyak hal salah satunya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. 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, 15 September 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 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



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

didirikan. Adapun rincian pra rencana pabrik adiponitril yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Luas Tanah : 20.000 m<sup>2</sup>
5. Jumlah Karyawan : 135 orang
6. Sistem Operasi : Kontinyu
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari

**Analisa Ekonomi**

- a. Masa Konstruksi : 3 Tahun
- b. Umur Alat : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 444,908,815.91
- d. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 350,780,082,325
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 794,104,103,623
- f. Biaya Bahan Baku (per Tahun) : Rp. 261,144,242,258
- g. Biaya Utilitas (per Tahun) : Rp. 267,261,429,150
- h. Biaya Produksi (TPC) : Rp. 2,095,171,726,262
- i. Hasil Penjualan : Rp. 2,400,023,584,906
- j. Bunga Pinjaman Bank : 8%
- k. Rate on Investment (Sebelum Pajak) : 28.55%
- l. Rate on Investment (Setelah Pajak) : 21.41%
- m. Pay Back Periode : 3 Tahun 2 Bulan
- n. Internal Rate of Return (IRR) : 20.76%
- o. Break Even Point (BEP) : 33.56%



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

---

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
INTISARI.....	v
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
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 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 DAN ORGANISASI .....	IX. 1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X.1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI.1
DAFTAR PUSTAKA .....	DP-1
APENDIKS A .....	APP A-1
APENDIKS B .....	APP B-1
APENDIKS C .....	APP C-1



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

---

---

APENDIKS D .....	APP D-1
LAMPIRAN.....	L-1



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

---

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I. 1 Grafik kebutuhan impor adiponitrile di Indonesia..... I-11  
Gambar I. 2 Kawasan Perencanaan Pabrik ..... I-17  
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-7  
Gambar VIII. 1 Peta Pendirian Pabrik..... VIII.1  
Gambar VIII. 2 Layout Pabrik Adiponitril..... VIII.5  
Gambar VIII. 3 Layout Peralatan..... VIII.6  
Gambar XI. 1 Struktur Organisasi Pabrik..... IX.1



PRA RANCANGAN PABRIK  
PRA RANCANGAN PABRIK ADIPONITRIL DARI ASAM ADIPAT  
DAN AMMONIA DENGAN PROSES DEHIDRASI DENGAN  
KAPASITAS 50.000 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-11  
Tabel I. 4 Data Kebutuhan Impor Adiponitril di Indonesia tahun 2017-2022 ....I-12  
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-14  
Tabel II. 1 Perbandingan proses pembuatan adiponitrile.....II-5  
Tabel VI. 1 Instrumentasi yang Digunakan Pada Pra Perancangan Adiponitril..VI.4  
Tabel XI. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....IX.8