

**PRA RANCANGAN PABRIK AKRILONITRIL DARI ETILEN
SIANOHIDRIN DENGAN PROSES DEHIDRASI MENGGUNAKAN
KATALIS ALUMINA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



Oleh:

Nanda Yunita Pratiwi

NPM. 22031010083

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**PRA RANCANGAN PABRIK AKRILONITRIL DARI ETILEN
SIANOHIDRIN DENGAN PROSES DEHIDRASI MENGGUNAKAN
KATALIS ALUMINA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



**Diajukan untuk memenuhi tugas akhir dan
Sebagai syarat dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia**

Oleh:

Nanda Yunita Pratiwi

NPM. 22031010083

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

2026



*Pra Rancangan Pabrik
Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses
Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000
Ton/Tahun"*

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**AKRILONITRIL DARI ETILEN SIANOHRIDRIN DENGAN PROSES
DEHIDRASI MENGGUNAKAN KATALIS ALUMINA KAPASITAS 35.000
TON/TAHUN**
Disusun oleh:

Nanda Yunita Pratiwi

NPM. 22031010083

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh dosen penguji

Pada tanggal: 20 Juli 2026

Tim Penguji :

Pembimbing:

1.


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


Ir. Sani, M.T.

NIP. 19611112 198903 2 001

NIP. 19630412 199103 2 001

2.


Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P., M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001

3.


Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.

NIP. 19840411 201903 2 012

Mengotahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, 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 Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK AKRILONITRIL DARI ETILEN SIANOHRIDRIN DENGAN
PROSES DEHIDRASI MENGGUNAKAN KATALIS ALUMINA
KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh:

Nanda Yunita Pratiwi

NPM. 22031010083

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Surabaya, 20 Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik

Dosen Pembimbing

(Ir. Sani, M.T.)

NIP. 19630412-199103 2 001

*Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains*

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



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 : Nanda Yunita Pratiwi

NPM : 22031010083

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 : PABRIK AKRILONITRIL DARI ETILEN SIANO HIDRIN
DENGAN PROSES DEHIDRASI MENGGUNAKAN KATALIS
ALUMINA KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Prof. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T

3. Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.

Surabaya, 20 Juli 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001



Pra Rencana Pabrik

*"Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses
Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina"*

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nanda Yunita Pratiwi
NPM : 22031010083
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik & Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah 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 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 dokumen ilmiah 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, 21 Juli 2026

Yang Membuat Pernyataan

Nanda Yunita Pratiwi

NPM. 22031010083



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugerah dan petunjuk-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul *“Pra Rancangan Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”* dapat diselesaikan dengan baik

Tersusunnya laporan ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak yang telah memberikan arahan, dukungan, serta motivasi kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur; “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur;
3. Ir. Sani, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan yang sangat berarti selama penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih atas dedikasi beliau yang telah membimbing penulis sejak penyusunan Skripsi hingga Tugas Akhir.
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T. Lilik Suprianti, S.T., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Kedua orang tua penulis Urip Siswanto dan Pertiwi yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta bantuan baik secara emosional maupun finansial selama penulis menempuh pendidikan hingga penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Partner Tugas Akhir penulis yaitu Azel Destyano yang telah memberikan kerja sama, bantuan, serta dukungan selama proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini.



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat keterbatasan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga dokumen ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi positif bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Penulis

31 Juni 2026



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
INTISARI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang.....	I-1
I.1.1. Kegunaan Akrilonitril.....	I-2
I.1.2. Ketersediaan Bahan Baku	I-2
I.1.3. Aspek Ekonomi.....	I-3
I.1.4. Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik.....	I-4
I.2 Sifat Bahan Baku dan Produk	I-9
I.2.1 Bahan Baku	I-9
I.2.2 Produk	I-10
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam- Macam Proses.....	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-3
II.3 Uraian Proses	II-4
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA ENERGI	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
VI.1 Intrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja.....	VI-4
VI.2.1 Bahaya Kebakaran	VI-5
VI.2.2 Bahaya Mekanik.....	VI-6
VI.2.3 Bahaya karena bahan kimia	VI-9
BAB VII UTILITAS	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Steam.....	VII-1



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

VII.2	Unit Penyediaan Air	I-4
VII.2.1	Air Sanitasi	VII-5
VII.2.2	Air Umpan Boiler	VII-6
VII.2.3	Air Pendingin	VII-7
VII.3	Unit Pengolahan Air (<i>Water Treatment</i>)	VII-10
VII.3.1	Spesifikasi Peralatan Pengolahan Air.....	VII-11
VII.3.2	Perhitungan Pompa – Pompa.....	VII-43
VII.4	Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-103
VII.4.1	Generator Set.....	VII-106
VII.4.2	Tangki Penyimpan Bahan Bakar	VII-107
VII.5	Unit Pengolahan Limbah	VII-112
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....		VIII-1
VIII.1.5.	Pemilihan Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.2	Tata Letak Pabrik.....	VIII-3
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....		IX-1
IX.1.	Umum	IX-1
IX.2.	Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3.	Struktur Organisasi	IX-1
IX.3.1.	Struktur Organisasi.....	IX-1
IX.3.2.	Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-2
IX.3.3	Jam Kerja	IX-8
IX.3.4	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	IX-8
IX.3.5	Status Karyawan dan Sistem Upah	IX-9
BAB X ANALISA EKONOMI		X-1
X.1.	Harga Peralatan	X-1
X.2.	Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	X-1
X.2.1.	Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i> / FCI).....	X-1
X.2.2.	<i>Total Production Cost</i> (TPC)	X-2
X.3.	Analisa Ekonomi	X-4
X.3.1.	Laju Investasi <i>Return On Investment</i> (ROI).....	X-5
X.3.2.	Laju Pengembalian Modal (IRR).....	X-6
X.3.3.	Lama Pengembalian Modal (PBP).....	X-7
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN		XI-1
XI.1	Kesimpulan.....	XI-1



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

XI.2	Saran	I-3
DAFTAR PUSTAKA		D-1
LAMPIRAN.....		L-1



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Kegunaan Akrilonitril di berbagai industri	I-2
Tabel I. 2 Bahan baku Akrilonitril	I-3
Tabel I. 3 Jumlah Impor Produk Akrilonitril di Asia Tahun 2023	I-3
Tabel I. 4 Data Impor Akrilonitril di Indonesia	I-5
Tabel I. 5 Pabrik yang Memakai Akrilonitril.....	I-6
Tabel I. 6 Data Kebutuhan Akrilonitril di Beberapa Negara Asia.....	I-6
Tabel I. 8 Daftar Produksi Perusahaan yang Memproduksi Akrilonitri	I-7
Tabel II. 1 Perbandingan proses asetilen dan hidrogen sianida dengan proses dehidrasi etilen sianohidrin	II-3
Tabel VI. 1 Intrumentasi pada Pabrik	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire - Extinguisher.....	VI-6
Tabel VI. 3 Fasilitas – Fasilitas yang Dapat Menunjang Keselamatan Kerja Para Karyawan	VI-10
Tabel VII. 1 Kebutuhan Steam Alat-Alat Proses	VII-1
Tabel VII. 2 Standar Baku Mutu Air Sanitasi.....	VII-5
Tabel VII. 3 Standar Baku Mutu Air Umpan Boiler dan Air pendingin.....	VII-7
Tabel VII. 4 Kebutuhan Air Pendingin	VII-7
Tabel VII. 5 Kebutuhan listrik untuk peralatan proses	VII-103
Tabel VII. 6 Kebutuhan listrik untuk peralatan utilitas.....	VII-103
Tabel VII. 7 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan	VII-104
Tabel VII. 8 Jumlah Lampu Merkury yang di Butuhkan.....	VII-105
Tabel VII. 9 Spesifikasi Limbah Cair	VII-112
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-5
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX. 2 Kebutuhan Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja	IX-9
Tabel X. 1 Biaya Total Produksi Dalam Berbagai Kapasitas	X-4
Tabel X. 2 Modal Sendiri Pada Tahun Kontruksi.....	X-5
Tabel X. 3 Modal Pinjaman Pada Tahun Konstruksi.....	X-5
Tabel X. 4 <i>Internal Rate of Return</i>	X-7



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

Tabel X. 5 *Pay Back Period*..... X-7



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Block Diagram Pembentukan Akrilonitril dari Asetilena dan Hidrogen Sianida.....	I-2
Gambar II. 2 Block Diagram Pembentukan Akrilonitril dari Etilen sianohidrin	II-3
Gambar II. 3 Diagram Blok Pembentukan Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin ..	II-4
Gambar VII. 1 Pompa Bak Penampung Air Sungai	VII-43
Gambar VII. 2 Pompa Tangki Koagulasi.....	VII-49
Gambar VII. 3 Pompa Sand Filter.....	VII-54
Gambar VII. 4 Pompa Bak Penampung Air Sanitasi.....	VII-60
Gambar VII. 5 Pompa Kation Exchanger	VII-66
Gambar VII. 6 Pompa Bak Penampung Air Pendingin	VII-72
Gambar VII. 7 Pompa Anion Exchanger	VII-78
Gambar VII. 8 Pompa Air Umpan Boiler	VII-83
Gambar VII. 9 Pompa Cooling Tower	VII-89
Gambar VII. 10 Pompa Bak Penampung Air Pendingin	VII-95
Gambar VIII. 1 Perencanaan Pendirian Pabrik Akrilonitril.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik	VIII-7
Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan.....	VIII-8
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi	IX-7
Gambar X. 1 Grafik Break Event Point Pabrik.....	X-6



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Pabrik ini diharapkan dapat memproduksi dengan kapasitas 35.000 ton Akrilonitril per tahun. Pabrik akan dibangun di Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, Banten. Pabrik ini direncanakan beroperasi secara kontinyu selama 24 jam dalam 330 hari dalam setahun dengan bahan baku utama yaitu Etilen Sianohidrin yang didapatkan dari Zhangjiagang Free Trade Zone Megawide Chemical Technology Co. Menggunakan proses dehidrasi dengan katalis alumina dalam reaktor pada suhu 250 °C, bersifat endotermis. Reaksi yang terjadi menghasilkan Akrilonitril dan Air. Produk yang keluar dari reaktor dimasukkan ke dalam Distilasi untuk dipisahkan Akrilonitri dengan Etilen Sianohidrin yang tidak bereaksi dan Air sebagai produk samping.

Kebutuhan air pendingin dan air boiler diperoleh dari sungai terdekat.

Kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan generator, Pabrik ini menggunakan system organisasi perseroan terbatas (PT), dengan bentuk organisasi garis dan staf.

Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : 35.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Organisasi | : Perseroan Terbatas (PT) |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staf |
| 4. Lokasi Pabrik | : Ciwandan, Kota Cilegon, Banten |
| 5. Luas Tanah | : 27.185 m ² |
| 6. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 7. Jumlah Karyawan | : 169 orang |
| 8. Bahan Baku | : Etilen Sianohidrin |
| 9. Kebutuhan Utilitas | |
| a. Steam | : 11.801,8145 lb/jam |
| b. Bahan Bakar | : 2.996,836 liter/jam |
| c. Air | : 3.666,67 m ³ /hari |
| d. Listrik | : 56,7460 kWh |



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Akrilonitril dari Etilen Sianohidrin dengan Proses Dehidrasi Menggunakan Katalis Alumina Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”

10. Analisa Ekonomi

a. Masa Konstruksi	: 2 tahun
b. Umur Pabrik	: 10 tahun
c. Modal Tetap (FCI)	: Rp1.212.530.707.420,87
d. Modal Kerja (WCI)	: Rp1.077.693.508.149,53
e. Modal Total (TCI)	: Rp2.290.224.215.570,40
f. Total Production Cost (TPC)	: Rp4.310.774.032.598,10
g. Hasil Penjualan Produk	: Rp. 5.075.000.000.000,00
h. Bunga Bank	: 8%
i. Internal Rate of Return (IRR)	: 15,73%
j. Pay Back Periode	: 3 tahun
k. Break Event Point (BEP)	: 31,9%