

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HYDROGEN
CYANIDE MENGGUNAKAN KATALIS CUPROUS CHLORIDE



DISUSUN OLEH :
ALDILAH DIAN MAGFIROH
(21031010024)

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

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HYDROGEN
CYANIDE MENGGUNAKAN KATALIS CUPROUS CHLORIDE

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :
ALDILAH DIAN MAGFIROH
(21031010024)

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

PRA RANCANGAN PABRIK
"Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan
Katalis Cuprous Chloride"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HYDROGEN
CYANIDE MENGGUNAKAN KATALIS CUPROUS CHLORIDE"

Disusun Oleh :

ALDILAH DIAN MAGFIROH

NPM. 21031010024

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Tim Penguji

Pada tanggal: 20 November 2025

Dosen Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.
NIP. 19570314 198603 3 001

2.

Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P. M.T.
NIP. 19661130 199203 2 001

Dosen Pembimbing:

Ir. Caecilla Pujaastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

2.

Renova Panjaitan, S.T. M.T.
NIP. 19950623 202406 2 003

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

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

“PABRIK ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HYDROGEN CYANIDE MENGGUNAKAN KATALIS CUPROUS CHLORIDE”

DISUSUN OLEH :

ALDILAH DIAN MAGFIROH

NPM. 21031010024

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan

untuk mengikuti Ujian Lisan

Pada tanggal : 28 November 2025

Surabaya, 28 November 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik

[Signature]

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

NIP. 19630305 198803 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Aldilah Dian Magfirah
NPM : 21031010024
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 November, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HYDROGEN
CYANIDE DENGAN MENGGUNAKAN KATALIS CUPROUS
CHLORIDE

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.
NIP. 19570314 198603 2 001

2. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P., MT
NIP. 19661130 199203 2 001

3. Renova Panjaitan, ST, MT
NIP. 19950623 202406 2 003

Surabaya, 28 November 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Aldilah Dian Magfiroh
NPM : 21031010024
Program : Sarjana(S1)/~~Magister (S2)/ Doktor (S3)~~
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik & Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/~~Skripsi/Tesis/Disertasi*~~ 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/Tesis/Desertasi 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, 28 November 2025

Yang Membuat pernyataan



Aldilah Dian Magfiroh

21031010024



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride” sebagai salah satu syarat kelulusan. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT. selaku dosen pembimbing dalam Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T , Ibu Prof. Dr.T Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T , dan Ibu Renova Panjaitan, S.T, M.T selaku Dosen Penguji Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan saran dan masukan terhadap Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini.
5. Cinta pertama dalam hidup penyusun yang posisinya tidak akan pernah bisa digantikan oleh siapa pun dan selalu ada dalam hati penyusun, Bapak tercinta. Terima kasih telah selalu berjuang untuk kehidupan penyusun, bapak memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun bapak mampu mendidik penyusun, memberikan doa, memberikan dukungan dan semangat serta selalu mengajarkan kebaikan dalam hidup penyusun sehingga penyusun mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana. Sehat selalu dan panjang umur karena bapak harus selalu ada setiap perjuangan dan pencapaian penyusun.
6. Pintu surgaku. Ibu tercinta yang selalu menjadi penyemangat penyusun dan menjadi sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak henti-hentinya memberikan kasih dan sayang dengan penuh cinta dan selalu memberi motivasi yang luar biasa. Terima kasih untuk doa-doanya yang selalu diberikan kepada penyusun, terima kasih selalu berjuang untuk penyusun,



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

berkat doa serta dukungannya sehingga penyusun bisa berada dititik ini.

Sehat selalu dan panjang umur karena ibu harus selalu ada setiap perjuangan dan pencapaian penyusun.

7. Kakak laki-laki penyusun, Aldi Hermanto. Terima kasih selalu jadi garda terdepan untuk penyusun, terima kasih selama ini sudah selalu mengusahakan berupa doa atau materi yang mas berikan yang baik untuk penyusun, hidup lebih lama lagi ya mas sampai kita gapai semua impian itu.
8. Kakak sepupu perempuan penyusun yang sudah menganggap penyusun seperti adik kandung sendiri, Mbak Herlyi dan Nisak. Terima kasih atas dukungannya secara moril maupun materil, terima kasih juga atas motivasi dan dukungannya yang diberikan kepada penyusun sehingga penyusun mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
9. Eky Febiola Ombong, manusia yang penyusun temukan semasa SMA. Terima kasih telah mendengar keluh kesah penyusun, memberikan semangat, doa, dan tenaganya. Terima kasih telah hadir dalam setiap proses penyusun.
10. Para calon penghuni surga (Eky, Fitriya, Nurul, dan Ine), terima kasih atas segala bentuk perhatian, motivasi, doanya, dan menjadi pendengar terbaik bagi penyusun ketika berkeluh kesah.
11. Seseorang yang tidak bisa penyusun tuliskan namanya. Terima kasih sudah menjadi sumber inspirasi dan motivasi bagi penyusun. Terima kasih kehadiranmu telah menjadi kompas dan standar tertinggi dalam perjalanan akademik penyusun.
12. Rony Parulian, Nadhif Bassalamah, Tulus, Sal Priadi, Taylor Swift, Bruno Mars, Guyon Waton, Aftershine, Denny Caknan, Hindia, Dewa-19, Sheila on 7, Lomba Sihir, Feast, Perunggu, Kahitna yang menemani penyusun dalam menyelesaikan penelitian hingga tugas akhir ini. Terima kasih telah menulis karya yang dilakukan dengan harmoni yang indah. Terima kasih telah menciptakan lirik yang tak hanya bisa dinyanyikan, tapi bisa dirasa dan dihidupi.
13. Terakhir, penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada diri saya sendiri, Aldilah Dian Magfiroh. Terima kasih telah



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

bertahan sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut keraguan namun tetap dijalani, serta setiap ketakutan yang berhasil dilawan dengan keberanian. Terima kasih kepada hati yang tetapikhlas, meski tidak semua hal berjalan sesuai harapan. Terima kasih kepada jiwa yang tetap kuat, meski berkali-kali hampir menyerah. Terima kasih kepada raga yang terus melangkah, meski lelah sering kali tak terlihat. Penyusun bangga kepada diri sendiri yang telah mampu melewati berbagai fase sulit dalam kehidupan ini. Semoga kedepannya, raga ini tetap kuat, hati tetap tegar, dan jiwa tetap lapang dalam menghadapi setiap proses kehidupan. Mari terus bekerja sama untuk tumbuh dan berkembang, menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari. Semoga setiap Langkah kecilmu diperkuat, selalu dikelilingi orang-orang yang baik, dan mimpi yang kamu usahakan ini satu persatu akan terwujud, Aamiin..

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan tugas akhir pra rancangan pabrik ini. Oleh karena itu diperlukannya saran dan kritik guna menyempurnakan tugas akhir pra rancangan pabrik.

Surabaya, 28 November 2025

Penyusun
Aldilah Dian Magfiroh



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN REVISI.....	iii
SURAT BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI.....	xi
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.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP
APPENDIX A: NERACA MASSA	APP A
APPENDIX B: NERACA PANAS	APP B
APPENDIX C: SPESIFIKASI ALAT	APP C
APPENDIX D: ANALISIS EKONOMI	APP D



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Pabrik Acrylonitrile di Dunia	I-2
Tabel I.2 Data produsen bahan baku dan bahan penunjang	I-3
Tabel I.3 Data Impor Acrylonitrile di Indonesia	I-4
Tabel I.4 Data Ekspor Acrylonitrile di Indonesia	I-5
Tabel I.5 Persen Pertumbuhan beberapa negara	I-5
Tabel I.6 Data Konsumsi Acrylonitrile di Indonesia	I-6
Tabel II.1 Pemilihan proses pembuatan acrylonitrile	II-3
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada pabrik	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher	VI-7
Tabel IX.2 Jumlah Karyawan Bagian Produksi dan Proses	IX-9
Tabel IX.3 Jumlah Karyawan Bagian Utilitas dan Pembangkit Tenaga	IX-9
Tabel IX.4 Rincian Jumlah Tenaga Kerja Tetap dan Upah	IX-10
Tabel IX.5 Rincian Jumlah Tenaga Kerja Kontrak dan Upah	IX-11



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram alir pembuatan acrylonitrile dari ethylene cyanohydrin ...	II-1
Gambar II.2 Diagram alir Pembuatan Acrylonitrile dari Acetylene dan Hydrogen Cyanide	II-2
Gambar II.3 Diagram alir pembuatan	II-6
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik Acrylonitrile	VIII-1
Gambar VIII.2 Denah Pabrik Acrylonitrile	VIII-6
Gambar VIII.3 Layout peralatan	VIII-7
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-12



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

INTISARI

Pabrik Acrylonitrile dari Acetylene dan Hydrogen Cyanide menggunakan katalis Cuprous Chloride akan didirikan di wilayah Balikpapan, Kalimantan Timur. Bahan baku utamanya yakni Acetylene dan Hydrogen Cyanide. Proses produksi Acrylonitrile terdiri dari tiga tahapan proses, Tahap pertama, tahap persiapan bahan baku, dimana Acetylene dan Hydrogen Cyanide dilakukan pemanasan hingga suhu 80°C sedangkan untuk katalis Cuprous Chloride dilakukan pelarutan terlebih dahulu menggunakan bantuan air proses. Tahap kedua adalah tahap reaksi antara gas Acetylene dan gas Hydrogen Cyanide yang membentuk Acrylonitrile dengan konsentrasi 80%, kemudian acrylonitrile dipisahkan dengan komponen lain menggunakan abrsorber dengan bantuan air proses sebagai pelarut. Tahap ketiga adalah tahap pemurnian dimana Acrylonitrile akan dimurnikan menggunakan kolom distilasi hingga menghasilkan kemurnian mencapai 98,9%. Setelah itu, produk Acrylonitrile disimpan pada tangki penyimpanan kemudian dilakukan pengemasan.

Kebutuhan listrik pabrik Acrylonitrile yang akan didirikan diperoleh dari PLN dan Generator Set. Air diperoleh dari Sungai terdekat dari lokasi pabrik yakni Sungai Ampal. Pabrik ini menggunakan sistem organisasi Perseroan Terbatas (PT), dengan bentuk organisasi garis dan staff. Pabrik ini direncanakan bekerja secara kontinyu dengan waktu operasi selama masa produksi 330 hari/tahun. Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kapasitas produksi : 35000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah karyawan : 164 orang
5. Waktu operasi : 330 hari
6. Lokasi pabrik : Jl. Sumber Rejo, Blikpapan, Kalimantan Timur
7. Luas pabrik : 6578 m²
8. Bahan baku
 - a) Acetylene : 2706,490939 kg/jam
 - b) Hydrogen Cyanide : 2706,490939 kg/jam
 - c) Cuprous Chloride : 221,0327446 kg/jam
9. Produk Acrylonitrile : 4419,191919 kg/jam
10. Utilitas
 - a) Kebutuhan steam : 1389,631712 kg/jam



PRA RANCANGAN PABRIK

“Acrylonitrile Dari Acetylene Dan Hydrogen Cyanide Menggunakan Katalis Cuprous Chloride”

-
- b) Kebutuhan air : 292,5498244m³/jam
 - c) Kebutuhan listrik : 465 kwh

11. Analisa ekonomi

- a) Masa konstruksi : 2 tahun
- b) Umur pabrik : 10 tahun
- c) Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 473.169.953.804
- d) Working Capital Investment (WCI) : Rp 604.354.284.978
- e) Bahan Baku : Rp 1.449.405.109.805
- f) Total production cost (TPC) : Rp 2.417.417.139.911
- g) Total penjualan : Rp 2.556.375.178.797
- h) Bunga bank : 8%
- i) Return of investment before tax : 37,90%
- j) Return of investment after tax : 28,42%
- k) Internal rate of return (IRR) : 24,91%
- l) Pay back periode (PBP) : 3 tahun 6 bulan
- m) Break even point (BEP) : 33,38%