

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



Disusun Oleh :
WANDA NUR ISNAYYAH
21031010036

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

**"ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HYDROGEN CYANIDE
MENGGUNAKAN KATALIS COPPER CHLORIDE"**

PRA RANCANGAN PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



Disusun Oleh:

WANDA NUR ISNAYYAH

21031010036

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

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2025

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

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK
"ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HIDROGEN CYANIDE
MENGGUNAKAN KATALIS CUPROUS CHLORIDE"

Dilusun oleh:

WANDA NUR ISNAYYAH

NPM. 21031610036

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 20 November 2025

Tim Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
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

Pembimbing:

Jr. Caecilia Pujaastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

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 S-1 Leknik 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
“ACRYLONITRILE DARI ACETYLENE DAN HYDROGEN CYANIDE
MENGGUNAKAN KATALIS CUPROUS CHLORIDE”



Disusun Oleh

WANDA NUR ISNAYYAH

NPM. 21031019036



Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan

untuk mengikuti Ujian Lisan

Pada Tanggal : 12 November 2025

Surabaya, 12 November 2025

Menyetujui,

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS – PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
Sekretariat: Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur - 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Wanda Nur Isnayyah
NPM : 21031010036
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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wanda Nur Isnayyah
NPM : 21031010036
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 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 plagiatis 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, 26 November 2025

Yang Membuat pernyataan



Wanda Nur Isnayyah

21031010036



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 penyusun 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 terimakasih yang tak terhingga kepada semua pihak. Ucapan terimakasih ini disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., 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. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik
4. Tim Dosen Pengaji Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan saran dan masukan terhadap Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini
5. Ir. Nurul Widji Triana, M.T. selaku Dosen Pembimbing Penelitian Yang Membantu dan Membimbing Penyusun Dalam Pelaksanaan Penelitian
6. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah membantu penyusun
7. Kedua orang tua, Bapak Isnu dan Ibu Sri Wahyuni yang telah memberikan doa serta dukungan penuh kepada penyusun sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Keluarga besar yang tidak bisa penyusun sebutkan satu persatu yang senantiasa turut memberikan dukungan serta kepercayaan kepada penyusun untuk dapat menyelesaikan pendidikan ini dengan baik
8. Kepada teman-teman seperjuangan penyusun Salsa, Oci, Aldilah, Kurnia dan Dian. Atas segala dukungan, doa, perhatian, cerita, suka, dan duka selama masa perkuliahan ini memberikan momen yang berkesan untuk penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

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

-
9. Partner Riset Penelitian Dan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik, Aldilah Dian Magfiroh. Terima kasih telah berproses bersama menuju kelulusan ini, atas segala usaha, kegigihan, serta kesabaran dalam menghadapi segala suka dan duka dalam serangkaian proses panjang yang mengesankan
 10. Partner Praktik Kerja Lapangan, Kurnia Puspitasari, atas kesabaran dan kegigihan untuk berproses bersama menjalani PKL, terima kasih untuk saling menguatkan satu sama lain dari “bagian” awal dan “bagian” akhir hingga dapat menyelesaikannya dengan baik. Penyusun juga mengucapkan terima kasih banyak kepada teman-teman yang terlibat membantu penyusun dari awal PKL hingga selesai
 11. Ucapan terima kasih untuk diri sendiri yang telah bekerja sama untuk tidak menyerah dengan segala resah dan ragu hingga ada di titik ini.

Surabaya, 01 Desember 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

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

DAFTAR ISI

| | |
|--|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN..... | .i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI..... | .iv |
| DAFTAR TABEL..... | .v |
| DAFTAR GAMBAR..... | .vi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | I-1 |
| BAB II SELELSI 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 ALAT DAN KESELAMATAN..... | VI-1 |
| BAB VII UTILITAS..... | VII-1 |
| BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK..... | VIII-1 |
| BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN..... | IX-1 |
| BAB X ANALISA EKONOMI..... | X-1 |
| BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN..... | XI-1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | DP-1 |
| LAMPIRAN..... | LAM-1 |
| APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA..... | APP A-1 |
| APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS..... | APP B-1 |
| APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT..... | APP C-1 |
| APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI..... | APP D-1 |



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 Impor Acrylonitrile dibeberapa Negara..... | I-5 |
| Tabel I.5 Persen Pertumbuhan Acrylonitrile di 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 |



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 VIII.1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik Acrylonitrile..... | VIII-1 |
| Gambar VIII.2 Denah Pabrik Acrylonitrile..... | VIII-7 |
| Gambar VIII.3 Layout peralatan..... | VIII-8 |



PRA RANCANGAN PABRIK

“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 | : 30000 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 |



PRA RANCANGAN PABRIK

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

7. Luas pabrik : 6578 m²
8. Bahan baku
- a) *Acetylene* : 2356,6399 kg/jam
 - b) *Hydrogen Cyanide* : 2356,6399 kg/jam
 - c) *Cuprous Chloride* : 422,0007 kg/jam
9. Produk *Acrylonitrile* : 3787,8787 kg/jam
10. Utilitas
- a) Kebutuhan steam : 545, 1788 kg/jam
 - b) Kebutuhan air : 582,4695 m³/jam
 - c) Kebutuhan listrik : 588,0597 kwh
11. Analisa ekonomi
- a) Masa konstruksi : 2 tahun
 - b) Umur pabrik : 10 tahun
 - c) *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 464.412.312.806,30
 - d) *Working Capital Investment* (WCI): Rp 461.577.687.655,31
 - e) Bahan Baku : Rp 1.022.285.931.688,58
 - f) *Total Production Cost* (TPC) : Rp 1.846.310.750.621,25
 - g) Total penjualan : Rp 1.893.703.062.055,54
 - h) Bunga bank : 8%
 - i) *Return Of Investment Before Tax* : 36,51%
 - j) *Return Of Investment After Tax* : 27,40%
 - k) *Internal Rate Of Return* (IRR) : 23,91%
 - l) *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 7 bulan
 - m) *Break Event Point* (BEP) : 33,80%