

**PABRIK AKRILAMIDA DARI PROPILEN NITRIL DENGAN PROSES
ASAM SULFAT**

PRA RENCANA PABRIK



Disusun Oleh:

NERISSA ARVIANA

NPM. 18031010073

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**

**PABRIK AKRILAMIDA DARI PROPILEN NITRIL DENGAN PROSES
ASAM SULFAT**

PRA RENCANA PABRIK

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



Disusun Oleh:

NERISSA ARVIANA

NPM. 18031010073

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Akrilamida dari Propilen Nitril dengan Proses Asam Sulfat

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**“PABRIK AKRILAMIDA DARI PROPILEN NITRIL DENGAN PROSES
ASAM SULFAT”**

Disusun Oleh:

NERISSA ARVIANA

NPM. 18031010073

Telah Dipertahankan di Hadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 24 Mei 2022

Tim Penguji:

1.

Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

2.

Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT
NIP. 19640611 199203 2 001

Pembimbing

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT
NIP. 19600228 198803 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Akrilamida dari Propilen Nitril dengan Proses Asam Sulfat

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK AKRILAMIDA DARI PROPILEN NITRIL DENGAN PROSES
ASAM SULFAT”**

Disusun Oleh:

NERISSA ARVIANA

NPM. 18031010073

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti ujian lisan
Pada tanggal 24 Mei 2022**

Surabaya, 12 April 2022

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT
NIP. 19600228 198803 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nerissa Arviana

NPM : 18031010073

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 VI, TA. 2021/2022.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI PROPILEN NITRIL
DENGAN PROSES ASAM SULFAT

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Bambang Wahyudi, MS ()

2. Ir. Suprihatin, MT ()

3. Dr. Ir. Luluk Edahwati, MT ()

Surabaya, 24 Mei 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT

NIP. 19600228 198803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Akrilamida dari Propilen Nitril dengan Proses Asam Sulfat”, dimana Tugas Akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di program studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik akrilamida mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik, dan analisa ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik 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. Kindriari Nurma Wahyusi, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman, khususnya angkatan 2018 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.



Pra Rencana Pabrik Pabrik Akrilamida dari Propilen Nitril dengan Proses Asam Sulfat

Penyusun menyadari dari tugas akhir ini jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini. Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 7 Januari 2022

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

INTISARI

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 PERALATAN 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 ORGANISASI IX-1

BAB X ANALISA EKONOMI X-1

BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN XI-1

DAFTAR PUSTAKA XI-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Akrilamida di Indonesia	I-2
Tabel I.2 Industri Akrilamida di Berbagai Negara.....	I-3
Tabel II.1 Perbandingan Macam-Macam Proses Pembuatan Akrilamida	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Fasilitas-Fasilitas yang Dapat Menunjang Keselamatan Kerja Para Karyawan	VI-6
Tabel VII.4.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses.....	VII-104
Tabel VII.4.2. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas.....	VII-105
Tabel VII.4.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-106
Tabel VII.4.4 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-106
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-4
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	IX-9
Tabel X.1 Biaya Total Produksi.....	X-10
Tabel X.2 Cash Flow.....	X-11
Tabel X.6 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-18
Tabel X.7 Pay Back Period.....	X-19



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Data Impor Akrilamida di Indonesia.....	I-3
Gambar II.1 Flowsheet Dasar Metode Asam Sulfat	II-1
Gambar II.2 Flowsheet Dasar Metode Hidrasi Katalitik	II-3
Gambar V.1 Tangki Propilen Nitril.....	V-1
Gambar V.2 Pompa – 1.....	V-1
Gambar V.3 Vaporizer.....	V-2
Gambar V.4 Compressor.....	V-3
Gambar V.5 Tangki Asam Sulfat.....	V-3
Gambar V.6 Pompa – 2.....	V-4
Gambar V.7 Tangki Pengencer.....	V-5
Gambar V.8 Pompa – 3.....	V-5
Gambar V.9 Silo Kalsium Hidroksida.....	V-6
Gambar V.10 Belt Conveyor – 1.....	V-6
Gambar V.11 Bucket Elevator – 1.....	V-7
Gambar V.12 Tangki Pelarut.....	V-8
Gambar V.13 Pompa – 4.....	V-8
Gambar V.14 Reaktor.....	V-9
Gambar V.15 Pompa – 5.....	V-10
Gambar V.16 Scrubber.....	V-10
Gambar V.17 Tangki Penampung.....	V-11
Gambar V.18 Neutrallizer.....	V-12
Gambar V.19 Pompa – 6.....	V-12
Gambar V.20 Rotary Drum Vacuum Filter.....	V-13
Gambar V.21 Screw Conveyor – 1.....	V-13
Gambar V.22 Bucket Elevator – 2.....	V-14
Gambar V.23 Silo Kalsium Sulfat.....	V-14
Gambar V.24 Pompa – 7.....	V-15
Gambar V.25 Pompa – 8.....	V-15



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Akrilamida dari Propilen Nitril dengan Proses Asam Sulfat

Gambar V.26 Evaporator.....	V-16
Gambar V.27 Barometrik Kondensor.....	V-17
Gambar V.28 Steam Jet Ejector.....	V-18
Gambar V.29 Hot Well.....	V-18
Gambar V.30 Pompa – 9.....	V-19
Gambar V.31 Crystallizer.....	V-19
Gambar V.32 Centrifuge.....	V-20
Gambar V.33 Pompa – 10.....	V-20
Gambar V.34 Screw Conveyor – 2.....	V-21
Gambar V.35 Blower.....	V-21
Gambar V.36 Molecular Sieve Tray.....	V-22
Gambar V.37 Heater.....	V-22
Gambar V.38 Cyclone.....	V-23
Gambar V.39 Rotary Dryer.....	V-24
Gambar V.40 Cooling Conveyor.....	V-24
Gambar V.41 Bucket Elevator – 3.....	V-25
Gambar V.42 Ball Mill.....	V-25
Gambar V.43 Silo Akrilamida.....	V-26
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Layout Pabrik	VIII-6
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik	VIII-7
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-11
Gambar X.1. Break Even Point.....	X-20



INTISARI

Pabrik akrilamida dari propilen nitril dengan proses asam sulfat dengan kapasitas 35.000 ton/tahun akan didirikan di Desa Manyarejo, Manyar, Gresik, Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan yaitu proilen nitril yang diimport dari China dan asam sulfat yang didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik, serta bahan baku pendukung kalsium hidroksida yang didapatkan dari PT. Pentawira Agraha Sakti Tuban.

Pembuatan akrilamida dengan proses hidrolisis ini terdiri dari 5 tahap, yaitu tahap pretreatment bahan baku, tahap hidrolisis, tahap pemurnian produk, tahap pengkristalan, dan tahap pengendalian produk. Tahap pretreatment bahan dengan mengencerkan asam sulfat 98% menjadi monohidratnya sebelum di umpankan menuju reaktor. Dalam tahapan hidrolisis propilen nitril 99,5% di umpankan kedalam reaktor dengan asam sulfat monihidrat sehingga membentuk akrilamida sulfat dengan temperature 90°C dan tekanan 1 Atm. Pada tahap pemurnian produk dilakukan dalam tangki netralisasi dengan cara menambahkan kalsium hidroksida sehingga membentuk larutan akrilamida dan kalsium sulfat yang kemudian dipisahkan dalam rotary drum vacuum filter. Pada tahap pengkristalan dengan cara memekatkan larutan akrilamida dalam evaporator hingga mencapai kondisi lewat jenuh dengan konsentrasi 80%. Kemudian dialirkan menuju crystallizer agar terbentuk kristal akrilamida. Kristal akrilamida yang terbentuk kemudian dikeringkan dalam rotary dryer. Tahap pengendalian produk diawali dengan penghalusan kristal dengan menggunakan ball mill hingga berukuran 48 mesh. Kemudian produk ditampung dalam sillo akrilamida.

Ketentuan pendirian pabrik akrilamida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 35.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Manyar, Gresik



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Akrilamida dari Propilen Nitril dengan Proses Asam Sulfat

Luas Tanah	: 22.000 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 168 Orang
Bahan yang Digunakan	: Propilen Nitril, Asam Sulfat dan Kalsium Hidroksida

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 631.948.983.718,52
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 155.537.355.385,20
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 787.486.339.103,72
Bahan Baku (1Tahun)	: Rp 508.201.860.146,73
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 26.080.336.725,02
Total Production Cost (TPC)	: Rp 933.224.132.311,21
Bunga Bank	: 8 %
Return of Investment Before Tax	: 28,2164%
Return of Investment After Tax	: 21,1623%
Internal Rate of Return (IRR)	: 16,91%
Pay Back Periode (PBP)	: 4 Tahun
Break Even Point (BEP)	: 36,34%