

**PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES
HIDROLISIS ASAM SULFAT KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



DISUSUN OLEH:

ANIS ROHMAWATI
NPM. 19031010032

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

2023



LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN
PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Disusun oleh :

ANIS ROHMAWATI

NPM. 19031010032

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 17 Juli 2023

Tim Penguji :

1.

Ir. Kindriani Nurma W., MT
NIP. 19600228 198803 2 001

Pembimbing :

Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

2.

Ir. Suprihatis, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

Erwan Adi Saputro ST, MT, Ph.D
NIP. 19800410 200501 1 001

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

Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



**PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL
DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES
HIDROLISIS ASAM SULFAT
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh :

**ANIS ROHMAWATI
19031010032**

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Surabaya, 15 Juni 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik


**Ir. Ely Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anis Rohmawati
NIM : 19031010032
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Akrilamida Dari Akrilonitril Dengan Proses
Hidrolisis Asam Sulfat

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 di setujui 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 di kemudian 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, 21 Juli 2001

Yang Menyatakan


METERAI
TEMPEL
4B7AKX564388108
(Anis Rohmawati)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Anis Rohmawati

NPM : 19031010032

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 III, TA. 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL
DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Kindriari Nurwa Wahyusi, MT

2. Ir. Suprihatin, MT

3. Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D

Surabaya, 21 Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Ely Kurniati, MT
NIP. 19641018 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rencana Pabrik Akrilamida dari Akrilonitril dengan Proses Hidrolisis Asam Sulfat”. Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan S-1 di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan studi pustaka yang berasal dari buku, US patent, jurnal penelitian, dan internet.

Tugas Akhir ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa, tanpa bantuan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Ely Kurniati, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penyusun sehingga dapat selesai sesuai target.
4. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan masukannya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik
5. Ir. Suprihatin, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan masukannya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik
6. Erwan Adi Saputro, ST., MT., Ph. D selaku Dosen Penguji Tugas Akhir yang telah memberikan saran dan masukannya sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.



PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT

8. Orang tua dan saudara tercinta yang telah memberikan doa dan dukungannya baik moral maupun materiil sehingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik.
9. Etti Nurfiti NPM 1931010012 selaku partner seperjuangan yang telah memberikan tenaga, waktu, dan pemikirannya dalam membantu penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Teman – teman Kos BTA yaitu Amanah, Dwika, Kinanthi, Ririn, Nungki dan Sofia serta teman dekat Novia dan Fitri yang telah memberikan semangat, bantuan logistik, canda tawanya dan menemani selama penyusunan Tugas Akhir ini.
11. Teman – teman Paralel A dan teman – teman seperjuangan ujian lisan yang memberikan semangat dan dukungannya saat ujian lisan berlangsung.
12. Lukyana Aini S.T yang telah memberikan semangat dan sarannya dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik.
13. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 11 Mei 2023

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
INTISARI.....	vi
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 STUKTUT ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A: NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B : NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIX C : SPESIFIKASI PERALATAN.....	APP C -1
APPENDIX D : EKONOMI TEKNIK.....	APP D-1



PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data impor akrilamida.....	I-2
Tabel 1.2 Perhitungan dengan metode regresi linear.....	I-3
Tabel 1.3 Industri akrilamida di berbagai Negara.....	I-4
Tabel 2.1 Perbandingan proses produksi akrilamida.....	II-12
Tabel 6.1 Instrumentasi pada pabrik.....	VI-4
Tabel 6.2 Fasilitas-Fasilitas yang Dapat Menunjang Keselamatan Kerja Para Karyawan.....	VI-6
Tabel 7.1 Luas lahan unit pengolahan air	VII-88
Tabel 7.2 Kebutuhan listrik untuk peralatan proses.....	VII-88
Tabel 7.3 Kebutuhan listrik untuk peralatan utilitas	VII-89
Tabel 7.4 Kebutuhan listrik untuk penerangan	VII-90
Tabel 7.5 Jumlah lampu merkuri	VII-90
Tabel 8.1 Pembagian Luas Pabrik	VIII-5
Tabel 9.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel 9.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	IX-9
Tabel 10.1 Biaya total produksi	X-10
Tabel 10.2 Cash flow	X-12
Tabel 10.3 Internal rate of return	X-19
Tabel 10.4 Pay back periode	X-20



PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kebutuhan akrilamida.....	1-2
Gambar 2.1 Pembuatan akrilamida dengan proses hidrolisis asam sulfat.....	II-9
Gambar 2.2 Pembuatan akrilamida dengan proses hidrolisis katalitik.....	II-12
Gambar 8.1 Peta Lokasi Pabrik	VIII-1
Gambar 8.2 Layout Pabrik.....	VIII-6
Gambar 8.3 Layout Peralatan Pabrik.....	VIII-7
Gambar 9.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-11



PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT

INTISARI

Pabrik akrilamida dari akrilonitril dengan proses hidrolisis asam sulfat dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Desa Manyarejo, Manyar, Gresik, Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan yaitu akrilonitril yang diimport dari Shandong Kejian Chemical, China dan asam sulfat monohidrat yang diimport dari Columbus, Amerika Serikat, serta bahan baku pendukung ammonia yang didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik.

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 menaikkan suhu akrilonitril dan asam sulfat monohidrat dari 30 °C menjadi 90 °C sebelum di umpankan menuju reaktor. Dalam tahapan hidrolisis akrilonitril 99,5% di umpankan kedalam reaktor dengan asam sulfat monohidrat sehingga membentuk akrilamida sulfat dengan temperature 90°C dan tekanan 1 Atm. Pada tahap pemurnian produk dilakukan dalam tangki netralisasi dengan cara menambahkan ammonia sehingga membentuk larutan akrilamida dan ammonium sulfat yang kemudian dipisahkan dalam filter press. 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 45 mesh. Kemudian produk ditampung dalam sillo akrilamida.

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

Kapasitas	: 50.000 Ton/Tahun
Bentuk perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
System organisasi	: Garis dan Staff
Lokasi pabrik	: Manyar, Gresik
Luas tanah	: 22.000 m ²



PRA RENCANA PABRIK AKRILAMIDA DARI AKRILONITRIL DENGAN PROSES HIDROLISIS ASAM SULFAT

System operasi	: Kontinyu
Waktu operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam /hari
Jumlah karyawan	: 172 orang
Bahan yang digunakan	: Akrilonitril, Asam sulfat monohidrat dan Ammonia
Analisa ekonomi	
Masa konstruksi	: 2 tahun
Umur pabrik	: 10 tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 100.598.949.194
Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 203.692.600.917
Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 897.158.354.125
Bahan baku (1 tahun)	: Rp. 781.769.766.712
Biaya utilitas (1 tahun)	: Rp. 33.577.460.941
Total Production Cost (TPC)	: Rp. 1.305.263.958.588
Bunga bank	: 8%
Return Of Investment Before Tax	: 38,4234%
Return Of Investment After Tax	: 28,8176%
Internal Rate Of Return (IRR)	: 22,34 %
Pay Back Period (PBP)	: 3 tahun 6 bulan
Break Event Point (BEP)	: 31%