

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK HEXAMETHYLENEDIAMINE DARI ADIPONITRIL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES HIDROGENASI MENGGUNAKAN
KATALIS RANEY-NIKEL KAPASITAS 45000 TON/TAHUN**



Disusun oleh:

Fifit Susilowati

NPM 20031010059

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



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Hexamethylenediamine dari Adiponitril dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi menggunakan katalis Raney-Nikel"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN
"PABRIK HEXAMETHYLENEDIAMINE DARI ADIPONITRIL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES HIDROGENASI MENGGUNAKAN KATALIS
RANEY-NIKEL KAPASITAS 45000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh:
FIFIT SUSILOWATI
NPM. 20031010059

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal: 12 Maret 2025

Tim Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

2.

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes
NIP. 19600422 198703 2 001

3.

Rachmad Ramadhan Y., ST, MT
NIP. 19890422 201903 1 013

Pembimbing:

1.

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

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



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



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Hexamethylenediamine dari Adiponitril dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi menggunakan katalis Raney-Nikel"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN

"PABRIK HEXAMETHYLENEDIAMINE DARI ADIPONITRIL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES HIDROGENASI MENGGUNAKAN
KATALIS RANEY-NIKEL KAPASITAS 45000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :

Rifit Suslowati

20031010059

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Fifit Susilowati
NPM : 20031010059
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 Desember, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK HEXAMETHYLENEDIAMINE DARI ADIPONITRIL DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES HIDROGENASI MENGGUNAKAN KATALIS
RANEY NIKEL**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT,

2. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

3. Rachmad Ramadhan Y., ST, MT,

Surabaya, 12 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001



Pra Rancangan Pabrik

"Pabrik Hexamethylenediamine dari Adiponitril dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi menggunakan katalis Raney-Nikel"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FIFT SUSILOWATI
NPM : 20031010059
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik & Sains
Fakultas : Teknik Kimia

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 ditemulan 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, 12 Maret 2025

Ya _____ ataa



FIFT SUSILOWATI
20031010059



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Hexamethylenediamine dari Adiponitril dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi menggunakan katalis Raney-Nikel”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Program Studi Teknik Kimia yaitu Perancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Hexamethylenediamine Dari Adiponitril Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi Menggunakan Katalis Raney-Nikel Kapasitas 45000 Ton/Tahun”.

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Laporan Tugas Akhir ini kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP , selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Mu'tassim Billah, MS., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
5. Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan baik secara moril maupun materil selama penulis melakukan penelitian.
6. Teman – teman jurusan Teknik Kimia dan semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini.

Saya menyadari keterbatasan dan kemampuan dalam penyusunan laporan ini, besar harapan penulis akan saran dan kritikan yang sifatnya membangun. Semoga Laporan Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 14 Januari 2025

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
INTISARI	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN 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.....	IX-1
BAB X ANALISIS EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	XI-4
APENDIX A	APP-1
APENDIX B	APP-2
APENDIX C	APP-3
APENDIX D	APP-4



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 <i>Flowsheet</i> Dasar Hidrogenasi Tekanan Tinggi dengan Katalis Cobalt.....	II-2
Gambar II.2 <i>Flowsheet</i> Dasar Hidrogenasi Tekanan Rendah dengan Katalis Raney Nikel.....	II-4
Gambar II.3 <i>Flowsheet</i> Dasar Pembuatan <i>Hexamethylenediamine</i> Menggunakan Katalis Raney Nikel.....	II-5
Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-6
Gambar VIII.2 <i>Lay Out</i> Pabrik.....	VIII-10
Gambar VIII.3 <i>Lay Out</i> Ruang Proses.....	VIII-12
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-10



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Hexamethylenediamine.....	I-8
Tabel I.2 Data Ekspor Hexamethylenediamine.....	I-9
Tabel I.3 Data Konsumsi Hexamethylenediamine.....	I-9
Tabel II.1 Pemilihan Proses.....	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi pada pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Extingisher.....	VI-6
Tabel VII-7 Kebutuhan listrik.....	VII-113
Tabel VIII-1 Keterangan Lay out pabrik.....	VIII-9
Tabel VIII-2 keterangan Lay out Ruangan Proses.....	VIII-11
Tabel IX-1 jadwal kerja karyawan proses.....	IX-1
Tabel IX-2 perincian jumlah tenaga kerja.....	IX-9



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Hexamethylenediamine dari Adiponitril dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi menggunakan katalis Raney-Nikel”

INTISARI

Pabrik Hexamethylenediamine dengan kapasitas 45000 ton/tahun akan di dirikan di kawasan industri Krakatau Steel Industrial Estate, Kec. Gerogol, Kota Cilegon, Provinsi Banten. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Hexamethylenediamine dapat digunakan diberbagai industri diantaranya, dalam industri tekstil, digunakan dalam pembuatan nilon 66 digunakan untuk berbagai aplikasi termasuk pakaian, karpet, dan komponen otomotif karena kekuatan dan ketahanannya terhadap panas.

Pada perancangan pabrik Hexamethylenediamine dari adiponitrile dan hidrogen dengan proses hidrogenasi menggunakan katalis raney-nikel dari proses pengolahan bahan baku sampai terbentuk produk akhir terdapat beberapa tahap utama yaitu persiapan bahan baku dan bahan pembantu, proses reaksi pembuatan produk dan proses pemisahan dan pemurnian produk . Proses pertama yaitu proses persiapan bahan yang diawali dari proses pelarutan Natrium Hidroksida dengan pelarut air, kemudian ditambahkan katalis suspense raney nikel. Setelah itu dimasukan ke dalam reactor disesuaikan kondisi reactor. Kemudian dimasukan bahan utama adiponitrile dan hydrogen dan terjadi proses reaksi untuk membentuk produk Hexamethylenediamine. Hasil reaksi kemudian dilakukan proses pemisahan dan pemurnian. Dimana dilakukan pemisahan terlebih dahulu dengan katalis suspense raney nikel. Katalis suspense raney nikel kemudian diregenerasi untuk digunakan proses reaksi selanjutnya, sedangkan produk hexamethylenediamine dilakukan proses pemurnian dari impuritis yang terikut dengan distilasi untuk mendapatkan kemurnian 99,2%. Setelah proses pemurnian produk dialirkan ke tangki penyimpanan produk hexamethylenediamine.

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

Kapasitas	: 45.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Krakatau Steel Industrial Estate Cilegon, Jl. Asia Raya, Kotasari, Kec. Gerogol, Kota Cilegon, Banten



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Hexamethylenediamine dari Adiponitril dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi menggunakan katalis Raney-Nikel”

Luas Tanah	: 21287 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 185 Orang
Analisa Ekonomi	:
Modal Tetap (FCI)	: Rp 567.064.927.624
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 307.099.067.941
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 874.163.995.565
Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp 1.309.962.151.530,46
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp 22.183.293.436
Total Production Cost (TPC)	: Rp 1.842.594.407.647
Bunga Bank	: 11%
Return on Investment (Before Tax)	: 38%
Return on Investment (After Tax)	: 28%
Internal of Return (IRR)	: 24,36%
Pay Back Period (PBP)	: 2 tahun 8,4 bulan
Bulan Break Even Point (BEP)	: 35%