

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK HEXAMETHYLENETETRAMINE DARI AMMONIA DAN
FORMALDEHIDA DENGAN PROSES WEISS KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN**



DISUSUN OLEH :

KAUTSAR RAHMAN WINANDRI

NPM. 20031010177

PROGRAM STUDI

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK HEXAMETHYLENETETRAMINE DARI AMMONIA DAN
FORMALDEHIDA DENGAN PROSES WEISS KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN**

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



DISUSUN OLEH :

KAUTSAR RAHMAN WINANDRI

NPM. 20031010177

PROGRAM STUDI

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Hexamethylenetetramine dari Ammonia dan Formaldehida
dengan Proses *Weiss* Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK HEXAMETHYLENETETRAMINE DARI AMMONIA DAN
FORMALDEHIDA DENGAN PROSES WEISS KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN"**

Disusun Oleh:

KAUTSAR RAHMAN WINANDRI NPM. 20031010177

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada tanggal : 19 November 2024

Dosen Penguji:

1.

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

2.

Ir. Retno Dewati, M.T.
NIP. 19600112 198703 2 001

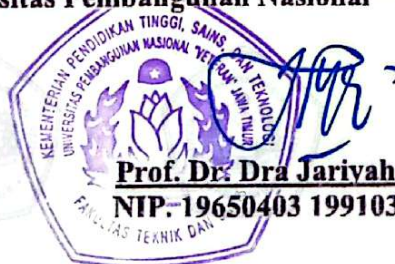
3.

Ir. Titi Susilowati, M.T.
NIP. 19600801 198703 2 008

Dosen Pembimbing:

Ir. Sani, M.T.
NIP. 19630412 199103 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 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

i



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Hexamethylenetetramine dari Ammonia dan Formaldehida
dengan Proses *Weiss* Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK HEXAMETHYLENETETRAMINE DARI AMMONIA DAN
FORMALDEHIDA DENGAN PROSES WEISS KAPASITAS 50.000
TON/TAHUN"**

Disusun Oleh:

KAUTSAR RAHMAN WINANDRI

NPM. 20031010177

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing
Pada tanggal : 19 November 2024
Dosen Pembimbing**

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Kautsar Rahman Winandri
NPM : 20031010177
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 November, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK HEXAMETHYLENETETRAMINE DARI AMMONIA DAN FORMALDEHIDA DENGAN PROSES WEISS KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT.

2. Ir. Retno Dewati, MT.

3. Ir. Titi Susilowati, MT.

Surabaya, 6 November 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Sani, MT.
NIP. 19630412 199103 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kautsar Rahman Winandri
NPM : 20031010177
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains /Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik
Hexamethylenetetramine dari Ammonia dan Formaldehida Dengan Proses Weiss
Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

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 disetujui 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 dikemudian 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, 19 November 2024

Yang Menyatakan



(Kautsar Rahman Winandri)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini dengan judul "Hexamethylenetetramine dari Ammonia dan Formaldehida dengan Proses *Weiss*". Pra Rencana Pabrik ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.

Pra Rencana Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penyusunan tugas akhir ini, yaitu 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, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
3. Ibu Ir. Sani, MT selaku Dosen Pembimbing
4. Tim Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir
5. Kedua orang tua dan rekan-rekan mahasiswa yang membantu dalam memberikan masukan-masukan dalam pelaksanaan penyusunan laporan pra rencana pabrik

Akhir kata, penyusun menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan ini. Penyusun berharap semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Kritik dan saran yang bersifat membangun penyusun butuhkan demi perbaikan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 30 Oktober 2024

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
INTISARI.....	v
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 KESEHATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP
APPENDIX A.....	A
APPENDIX B	B
APPENDIX C	C
APPENDIX D.....	D



INTISARI

Hexamethylenetetramine merupakan senyawa yang memiliki kegunaan sangat luas dalam industri kimia. Senyawa ini digunakan sebagai akselerator dan penstabil resin cair pada pembuatan karet dan resin. Sehingga membuat kebutuhan akan Hexamethylenetetramine semakin besar dan penting di dunia industri. Peluang didirikannya pabrik Hexamethylenetetramine di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk hexamethylenetetramine. Pabrik ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2028 dengan kapasitas 50.000 ton/tahun di daerah Undar Andir, Kecamatan Kragilan, Kabupaten Serang, Banten. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja 220 Karyawan. Pembuatan Hexamethylenetetramine menggunakan proses *Weiss*, dimana proses ini dilakukan dengan mereaksikan ammonia dan formaldehida di dalam reaktor. Reaktor beroperasi pada kondisi temperatur 75°C dan tekanan 1 atm. Di dalam reaktor terjadi reaksi yang bersifat irreversible, dan eksotermis. konversi yang dihasilkan adalah 93%. Produk yang telah keluar dari reactor selanjutnya dihilangkan pelarutnya menggunakan evaporator. Setelah dari evaporator, produk dikristalkan dengan alat crystallizer kemudian dipisahkan antara kristal dengan mother liquor menggunakan centrifuge. Proses selanjutnya produk dikeringkan menggunakan rotary dryer untuk menghilangkan kadar air dalam produk. Produk yang dihasilkan memiliki konsentrasi sebesar $>99\%$ kemudian produk dialirkan ke tangki penyimpanan produk.

Ketentuan pendirian pabrik *Hexamethylenetetramine* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Undar Andir, Kecamatan Kragilan, Kabupaten Serang, Banten
5. Sistem Operasi : Kontinyu



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Hexamethylenetetramine dari Ammonia dan Formaldehida dengan Proses *Weiss* Kapasitas 50.000 Ton/Tahun

- 6. Waktu Operasi : 330 hari
- 7. Analisis Ekonomi
 - Masa Konstruksi = 2 tahun.
 - Fixed Capital Investment (FCI) = Rp. 900, 775, 017, 739
 - Working Capital Investment = Rp. 1, 228, 184, 309, 229
 - Total Capital Investment (TCI) = Rp. 2, 128, 959, 326, 969
 - Biaya Bahan Baku (per tahun) = Rp. 3, 620, 478, 389, 465
 - Biaya Utilitas (per tahun) = Rp. 83, 568, 587, 627
 - Hasil Penjualan = Rp. 5, 456, 349, 953, 022
 - Bunga Pinjaman Bank = 11 %
 - Rate on Investment (sebelum pajak) = 21.44%
 - Rate on Investment (sesudah pajak) = 16.08%
 - Pay Out Periode = 3 tahun 1 Bulan
 - Internal Rate of Return = 33.46%
 - Break even Point (BEP) = 43.8%