

PRA RENCANA PABRIK
HEKSAMIN (*HEXAMETHYLENETETRAMINE*) DARI
FORMALDEHIDA DAN AMMONIA DENGAN PROSES *VACUUM*
EVAPORATOR (PROSES MEISSNER)
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR

SKRIPSI

Disusun Oleh:

ANDINI MERI YULIANTI

1914028



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2023

LEMBAR PERSETUJUAN

PRA RENCANA PABRIK

**HEKSAMIN (HEXAMETHYLENETETRAMINE) DARI
FORMALDEHIDA DAN AMMONIA DENGAN PROSES *VACUUM*
EVAPORATOR (PROSES MEISSNER)
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA
REAKTOR**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda Sarjana
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

Disusun Oleh:

ANDINI MERI YULIANTI 19.14.028

Malang, 24 Juli 2023

Menyetujui,

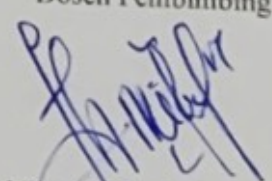
Ketua Program Studi Teknik Kimia



Ir. M. Istnaeny Hudha, ST., MT.
NIP. P. 1030400400

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Faidliyah Nilna Minah, ST., MT.
NIP. P. 1030400392

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

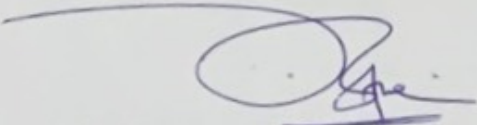
Nama : ANDINI MERI YULIANTI
NIM : 1914028
Program Studi : TEKNIK KIMIA
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK HEKSAMIN
(*HEXAMETHYLENETETRAMINE*) DARI FORMALDEHIDA DAN
AMMONIA DENGAN PROSES *VACUUM* EVAPORATOR
(PROSES MEISSNER)
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

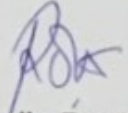
Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Senin
Tanggal : 7 Agustus 2023
Nilai : B+

Ketua

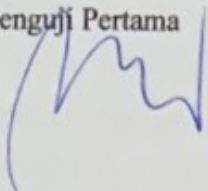
Sekretaris


Ir. M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.
NIP. P. 1030400400

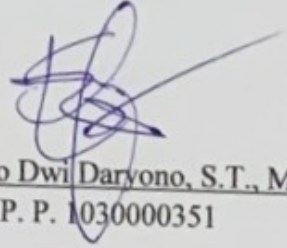

Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.
NIP. P. 1030100370

Anggota Penguji

Penguji Pertama


Ir. Harimbi Setyawati, M.T.
NIP. 196303071992032002

Penguji Kedua


Dr. Elvianto Dwi Daryono, S.T., M.T.
NIP. P. 1030000351

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Andini Meri Yulianti
N I M : 1914028
Tempat/tgl lahir : Jakarta/ 09 Juli 2001
Alamat Tempat Tinggal : Perumahan De Campus Inside Kav. 13 (Kos Putri), Jalan
Simpang Golf ITN II, Tasikmadu Malang
Nomor HP/Telp. : 082145517512
Judul Skripsi : Pra Rencana Pabrik Heksamin (*Hexamethylenetetramine*)
dari Formaldehida dan Ammonia dengan Proses *Vacuum*
Evaporator (Proses Meissner) Kapasitas Produksi 50.000
Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : Ir. Faidliyah Nilna Minah, ST., MT.

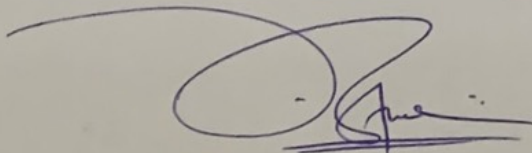
dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang akan saya buat ini asli, hasil karya saya sendiri ,sesuai dengan format yang ada dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi dari pihak lain.
2. Skripsi ini pengerjaannya akan selalu dalam arahan dari dosen pembimbing.
3. Skripsi ini secara tertulis akan dengan jelas mencantumkan acuan dari publikasi orang lain, dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ternyata di kemudian hari terbukti terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa Pembatalan Skripsi ini, sehingga tidak dapat mengikuti Seminar Hasil juga Ujian Komprehensif sampai batas waktu yang ditetapkan oleh Program Studi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 5 Agustus 2023

Mengetahui:
Ketua Program Studi T.Kimia



Ir. M. Istnaeny Huda, ST., MT
NIP. P. 103 0400 400

Yang membuat Pernyataan,
Meterai



Andini Meri Yulianti
NIM. 1914028

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah menganugerahkan kesehatan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Heksamin (*Hexamethylenetetramine*) dari Formaldehida dan Ammonia dengan Proses *Vacuum* Evaporator (Proses Meissner) Kapasitas Produksi 50.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, S.T. M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Bapak Ir. M. Istnaeny Hudha, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Ir. Faidliyah Nilna Minah S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Ibu Ir. Muyassaroh, M.T., selaku Dosen Wali
6. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia ITN Malang, serta rekan-rekan dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini

Malang, 1 Agustus 2023

Penyusun

INTISARI

Pra Rencana Pabrik Heksamin (*Hexamethylenetetramine*) dari Formaldehida dan Ammonia dengan Proses *Vacuum* Evaporator (Proses Meissner) Kapasitas Produksi 50.000 Ton/Tahun ini mengambil lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 50.000 Ton/tahun
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Bahan Baku Utama : Formaldehida dan Ammonia
- Utilitas : Air sungai, *Steam*, *Cooling Tower*, bahan bakar, dan listrik
- Organisasi Perusahaan
 - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
 - ✓ Struktur : Garis dan Staf
 - ✓ Karyawan : 186 Orang
- Analisa ekonomi
 - ✓ ROI_{BT} = 43,25%
 - ✓ ROI_{AT} = 16,27%
 - ✓ POT_{AT} = 2,76 tahun
 - ✓ *Break Event Point* (BEP) = 47,10%
 - ✓ *Shut Down Point* (SDP) = 8,74%
 - ✓ *Internal Rate of Return* (IRR) = 22,77%

Dari hasil evaluasi ekonomi Pra Rencana Pabrik Pabrik Heksamin (*Hexamethylenetetramine*) dari Formaldehida dan Ammonia dengan Proses *Vacuum* Evaporator (Proses Meissner) ini layak untuk didirikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
BERITA ACARA.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
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 PERANCANGAN ALAT UTAMA	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VII-1
BAB VIII UTILITAS	VIII-1
BAB IX TATA LETAK	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
BAB XII KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	APP C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN UTILITAS	APP D-1
APPENDIX E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI	APP E-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Harga Bahan dan Produk	I-5
Tabel 1.2 Analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Heksamin.....	I-5
Tabel 1.3 Data Impor Heksamin di Indonesia	I-5
Tabel 2.1 Macam-Macam Proses Pembuatan Heksamin.....	II-2
Tabel 5.1 Spesifikasi Peralatan	V-1
Tabel 7.1 Instrumentasi Pabrik Heksamin.....	VII-4
Tabel 9.1 Perkiraan Luasan Pabrik Heksamin (m ²).....	IX-5
Tabel 10.1 Jadwal Kerja Karyawan Pabrik.....	X-11
Tabel 10.2 Perincian Kebutuhan Tenaga Kerja	X-13
Tabel 10.3 Daftar Upah Tenaga Kerja	X-15
Tabel 11.1 Indeks Harga 1982-2022	XI-4

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pra Rencana Pabrik Heksamin.....	I-11
Gambar 2.1 Proses Pembuatan Heksamin dengan Proses Leonard.....	II-1
Gambar 2.2 Proses Pembuatan Heksamin dengan Proses Meissner	II-1
Gambar 9.1 Peta Lokasi Pabrik Heksamin.....	IX-5
Gambar 9.2 Tata Letak Bangunan Pra Rencana Pabrik Heksamin.....	IX-7
Gambar 9.3 Tata Letak Peralatan Pra Rencana Pabrik Heksamin.....	IX-10
Gambar 10.1 Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik Heksamin.....	X-8
Gambar 11.1 Nilai BEP dan SDP.....	X1-11

PRA RENCANA PABRIK
HEKSAMIN (*HEXAMETHYLENETETRAMINE*) DARI
FORMALDEHIDA DAN AMMONIA DENGAN PROSES *VACUUM*
EVAPORATOR (PROSES MEISSNER) KAPASITAS PRODUKSI
50.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh:

1. Andini Meri Y. 19.14.028
2. Hana Disa P. 19.14.033

Dosen Pembimbing

Ir. Faidliyah Nilna Minah, S.T., M.T.

ABSTRAK

Heksamin di pasaran pada umumnya dikenal sebagai *Hexamethylenetetramine*, *Aminoform*, *Crystamine*, *Methamine*, atau *Fomin* dengan rumus molekul $C_6H_{12}N_4$. Heksamin yang dijual di pasaran memiliki kemurnian tinggi sebesar 99%. Heksamin adalah padatan tidak berwarna pada suhu dibawah $285\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan memiliki struktur kristal. Heksamin pada bidang farmasi digunakan sebagai penghambat korosi yang disebabkan asam mineral kuat, sebagai bahan anti susut dalam industri tekstil, dan sebagai bahan untuk meningkatkan ketahanan luntur warna dan elastisitas serat selulosa. Heksamin juga didapat dari hasil hidrolisis ammonia dan formaldehida dalam larutan asam. Ada dua macam proses untuk memproduksi heksamin yaitu melalui proses Meissner dan proses Leonard dari Formaldehida dan Ammonia.

Pabrik Heksamin ini direncanakan didirikan di Kawasan Industri Gresik, Kota Gresik, Jawa Timur dengan kapasitas 50.000 Ton/Tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2027. Model operasi yang diterapkan adalah sistem kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air sungai, *Steam*, *Cooling Tower*, bahan bakar, dan listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Dari hasil perhitungan Analisa Ekonomi didapatkan $ROI_{BT} = 43,25\%$, $ROI_{AT} = 16,27\%$, $POT_{AT} = 2,76$ tahun, $BEP = 47,10\%$, $SDP = 8,74\%$, $IRR = 22,77\%$. Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Heksamin dari Formaldehida dan Ammonia dengan Proses *Vacuum* Evaporator (Proses *Meissner*) layak untuk didirikan.

Kata Kunci: Heksamin, ammonia, formaldehida, proses Meissner