

PRA RENCANA PABRIK

ASAM NITRAT DARI AMMONIA DAN UDARA DENGAN PROSES
BERTEKANAN MENENGAH (*MEDIUM PRESSURE*)
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN

PERANCANGAN ALAT UTAMA
ABSORBER

SKRIPSI

Disusun Oleh :

AJENG SURYA APRILIA

19.14.020



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2023

LEMBAR PERSETUJUAN
PRA RENCANA PABRIK
ASAM NITRAT DARI AMMONIA DAN UDARA DENGAN PROSES
BERTEKANAN MENENGAH (*MEDIUM PRESSURE*)
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN
PERANCANGAN ALAT UTAMA
ABSORBER

SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

AJENG SURYA APRILIA 19.14.020

Malang, 23 Agustus 2023

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia

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

Menyetujui
Dosen Pembimbing


Dwi Ana Anggorowati S.T., M.T.
NIP. 197009282005012001

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : AJENG SURYA APRILIA

NIM : 1914020

Program Studi : TEKNIK KIMIA

Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK ASAM NITRAT DARI AMMONIA DAN UDARA DENGAN PROSES BERTEKANAN MENENGAH (*MEDIUM PRESSURE*) KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

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

Hari : Kamis

Tanggal : 24 Agustus 2023

Nilai : B⁺

Mengetahui,

Ketua,

Sekretaris,



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



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

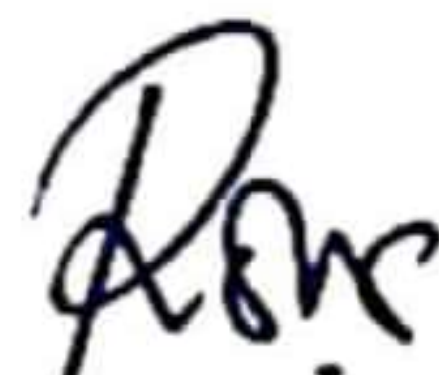
Anggota Penguji,

Penguji Pertama,



Ir. Harimbi Setyawati, MT
NIP. 196303071992032002

Penguji Kedua,



Ir. Rini Kartika Dewi, ST. MT
NIP/P. 1030100370

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AJENG SURYA APRILIA
NIM : 1914020
Tempat/Tgl lahir : Malang, 06 April 2002
Alamat Tempat Tinggal : Perumahan Saptoraya Blok AG-07 RT/RW 001/015
Kec. Pakis, Kab. Malang Jawa Timur
Nomor HP/Telp : 081217779548
Judul Skripsi : Pra Rencana Pabrik Asam Nitrat dari Ammonia dengan Udara dengan Proses Bertekanan Menengah (*Medium Pressure*) Kapasitas 50.000 ton/tahun
Dosen Pembimbing : Dwi Ana Anggorowati, 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, 30 Agustus 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia



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

Yang membuat Pernyataan,



Ajeng Surya Aprilia
NIM. 1914020

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Asam Nitrat dari Ammonia dan Udara dengan Proses Bertekanan Menengah (*Medium Pressure*) Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Dr. Ellysa Nursanty, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
5. Ibu Dwi Ana Anggorowati, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Skripsi
6. Ibu Ir. Muyassaroh, MT., selaku Dosen Wali
7. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
8. Pemilik NIM. 2011053 yang telah memberikan support semangat serta materi
9. Bapak dan Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

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

Malang, 23 Agustus 2023

Penyusun

INTI SARI

Pra Rencana Pabrik Asam Nitrat dari Ammonia dan udara dengan proses bertekanan menengah (*Medium Pressure*) ini mengambil lokasi pendirian pabrik di Kawasan Industri JIPE (*Java Integrated Industrial and Port Estate*) Gresik, Jawa Timur dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 50.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Bahan Baku Utama : Ammonia (NH₃) dan Udara (O₂)
- Utilitas : Air Kawasan,
- Organisasi Perusahaan
 - Bentuk : Perseroan Terbatas
 - Struktur : Garis dan Staff
 - Karyawan : 124
- Analisa Ekonomi
 - ROI_{BT} : 39,46%
 - ROI_{AT} : 27,62%
 - POT : 2,02 tahun
 - BEP : 44,92%
 - SDP : 12,83%
 - IRR : 18,78%

Pra Rencana Pabrik Asam Nitrat dari Ammonia dan Udara dengan Proses bertekanan menengah (*Medium Pressure*) layak untuk didirikan.

PRA RENCANA PABRIK

ASAM NITRAT DARI AMMONIA DAN UDARA DENGAN PROSES BERTEKANAN MENENGAH (*MEDIUM PROSES*)

Disusun Oleh:

Dosen Pembimbing

1. Ajeng Surya Aprilia 19.14.020 Dwi Ana Anggorowati, ST. MT
2. Aurellia Chusnul Azizah 19.14.030

ABSTRAK

Asam nitrat (HNO_3) adalah cairan korosif asam kuat yang diproduksi secara komersial melalui proses oksidasi ammonia dan reaksi selanjutnya dari produk oksidasi dengan air^[6]. Asam nitrat murni tidak berwarna, memiliki berat molekul 63,01 g/mol, titik didih 83,4 °C, titik lebur -37,62 °C, dan karakteristik berwarna kuning-coklat pada umumnya telah tercampur dengan larutan pekat yang disebabkan oleh nitrogen dioksida terlarut. Asam nitrat sebagai pengoksidasi yang kuat (elektron aseptor), asam nitrat bereaksi dengan bahan-bahan organik dan reaksinya dapat bersifat eksplosif.

Pabrik Asam Nitrat ini direncanakan didirikan di daerah Gresik dengan kapasitas produksi 50.000 ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2028. Model operasi yang diterapkan adalah system kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi, air, bahan bakar, dan listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi dan staff. Dari hasil analisa evaluasi ekonomi didapatkan $\text{ROI}_{\text{BT}} = 39,462\%$, $\text{ROI}_{\text{AT}} = 27,62\%$, $\text{POT}_{\text{AT}} = 2,02$ tahun, $\text{BEP} = 44,92\%$, $\text{SDP} = 12,83\%$, $\text{IRR} = 18,78\%$. Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Asam Nitrat dari Ammonia dan Udara dengan proses *Medium Pressure* layak untuk didirikan.

Kata kunci: Asam Nitrat, Ammonia, Proses *Medium Pressure*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTI SARI	v
ABSTRAK.....	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 INSTRUMEN DAN KESELAMATAN KERJA.....	VII-1
BAB VIII UTILITAS.....	VIII-1
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI TEKNIK	XI-1
BAB XII KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS	
APPENDIKS A	APP.A-1
APPENDIKS B	APP.B-1
APPENDIKS C	APP.C-1
APPENDIKS D	APP.D-1
APPENDIKS E.....	APP.E-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Daftar Harga Bahan dan Produk ^[1]	I-6
Tabel 1. 2. Data Impor Asam Nitrat di Indonesia ^[3]	I-6
Tabel 2. 1. Proses Produksi Asam Nitrat	II-3
Tabel 7. 1. Instrumentasi Pabrik	VII-3
Tabel 7. 2. Alat Pelindung Diri pada Pabrik Asam Nitrat.....	VII-7
Tabel 8. 1. Kebutuhan Air Proses.....	VIII-2
Tabel 8. 2. Kebutuhan Air Pendingin.....	VIII-3
Tabel 8. 3. Kebutuhan Air Sanitasi	VIII-4
Tabel 8. 4. Total Kebutuhan Air	VIII-4
Tabel 9. 1. Perincian luas tanah sebagai bangunan pabrik.....	IX-11
Tabel 10. 1. Jadwal Pergantian Grup	X-14
Tabel 10. 2. Perincian Kebutuhan Tenaga Kerja Pabrik Asam Nitrat.....	X-17
Tabel 10. 3. Upah Gaji Bulanan Pegawai	X-20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Lokasi Pabrik Asam Nitrat di Kawasan Industri JIPE Gresik	I-12
Gambar 2. 1. Flow Diagram Pembuatan Asam Nitrat dari Ammonia	II-1
Gambar 2. 2. Flow Diagram Pembuatan Asam Nitrat dari Ammonia	II-2
Gambar 2. 3. Flow Diagram Pembuatan Asam Nitrat dari Ammonia	II-3
Gambar 9. 1. Lokasi Pabrik Asam Nitrat di Kawasan Industri JIPE Gresik	IX-5
Gambar 9. 2. Tata letak bangunan pabrik Asam Nitrat	IX-7
Gambar 9. 3. Tata Letak Peralatan Proses Pembuatan Asam Nitrat	IX-10
Gambar 11.1. <i>SDP</i> dan <i>BEP</i> Pra Rencana Pabrik Asam Nitrat	XI-9