

PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN
PROSES *SNAMPROGETTI* KAPASITAS 450.000 TON ”



Disusun oleh:
Muhammad Faris Al Ghifary (20031010058)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2024



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETT*”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul : “Pabrik Urea dari Ammonia dan Karbondioksida dengan Proses Snamprogetti”. yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan atas tersusunnya Tugas Akhir ini, saya sebagai penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya ST., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku dosen pembimbing Tugas Akhir
4. Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
5. Kedua orang tua, serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, kami berharap dapat memperoleh kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kami khususnya dan bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia di Indonesia.

Surabaya, 28 Februari 2024

Hormat Kami,

Penyusun



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Faris Al Ghifary
NPM : 20031010058
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 September, TA. 2023/2024.

dengan Judul : **PABRIK UREA DARI AMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN
PROSES SNAMPROGETTI KAPASITAS 450.000 TON**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Ir. Ketut Sumada, M.S
NIP. 19620118 198803 1 001

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

Surabaya, 11 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT.
NIP. 19600228 198803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA
DENGAN METODE *SNAMPROGETT*"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN
KARBONDIOKSIDA DENGAN PROSES *SNAMPROGETTI* KAPASITAS
450.000 TON"

Disusun oleh:

MUHAMMAD FARIS AL GHIFARY

NPM. 20031010058

Telah disetujui dan disahkan oleh dosen pembimbing

Pada tanggal : 26 Agustus 2024

Surabaya, 26 Agustus 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

(Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT)

NIP. 19600228 198803 2 001



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN
METODE SNAMPROGETTI"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE
SNAMPROGETTI

DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD FARIS AL GHIFARY (20031010058)

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 11 September 2024

Dosen Penguji,

1. Dosen Penguji 1

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

Pembimbing

Dosen Pembimbing

(Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT)
NIP. 19600228 198803 2 001

2. Dosen Penguji 2

(Ir. Ketut Sumada, M.S)
NIP. 19620118 198803 1 001

3. Dosen Penguji 3

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

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



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETT*”

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Kegunaan Urea.....	2
I.3 Kebutuhan Urea	2
I.4 Penentuan Kapasitas Pabrik	3
I.5 Penentuan Lokasi Pabrik.....	4
I.6 Sifat-Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku dan Produk.....	7
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	1
II.1 Macan – Macam Proses	1
II.1.1 Stamicarbon	1
II.1.2 Mitsui Toatsu	3
II.1.3 Snamprogetti.....	4
II.2 Seleksi Proses	5
II.3 Uraian Proses	6
II.3.1 Seksi Penyimpanan Bahan Baku	7
II.3.2 Sintesis Urea	7
II.3.3 Purifikasi.....	9
II.3.4 Recovery Unit.....	10
II.3.5 Vaccum Concentration Section	10
II.3.6 Pembutiran.....	11
BAB III NERACA MASSA	III.1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV.1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V.1



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETT*”

BAB VI INSTRUMENTASI	VI.1
BAB VII UTILITAS.....	VII.1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI	VIII.1
BAB XI STRUKTUR ORGANISASI.....	XI.1
BAB X ANALISIS EKONOMI.....	X.1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	X.1
DAFTAR PUSTAKA	12



PRA RENCANA PABRIK

**“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA
DENGAN METODE *SNAMPROGETTP*”**

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Kebutuhan Urea.....	I.3
Tabel II. 1 Seleksi Proses Pembuatan Urea.....	I.5
Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII.5
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX.11
Tabel IX. 2 Jumlah Karyawan dan Perincian Gaji.....	IX.13



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETT*”

DAFTAR TABEL

Gambar I. 1 Grafik Impor Produk Urea di Indonesia.....	I.4
Gambar II. 1 Blok Diagram Proses Pembuatan Urea dari CO ₂ dan NH ₃ dengan Proses Snamprogetti	I.6
Gambar VIII. 1 Rencana Lokasi Pendirian Pabrik Urea.....	VIII.1
Gambar VIII. 2 Layout Pabrik.....	VIII.6
Gambar VIII. 3 Layout Peralatan Pabrik.....	VIII.7
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perseroan.....	IX.3



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETT*”

INTISARI

Urea adalah salah satu pupuk anorganik yang kualitasnya lebih unggul untuk tanaman dibandingkan dengan pupuk lainnya. Pupuk urea dapat membuat daun pada tanaman menjadi lebih hijau dan segar, mempercepat pertumbuhan tanaman, serta dapat digunakan untuk semua jenis tanaman. Hal inilah yang menyebabkan pupuk urea sangat diminati oleh konsumen. Meskipun sudah ada beberapa pabrik pupuk yang beroperasi di Indonesia, akan tetapi distribusi pupuk belum tercukupi secara merata. Dengan dibangunnya pabrik pupuk urea, maka stabilitas produksi dan cadangan urea akan semakin terjaga.

Proses pembuatan urea dilakukan menggunakan metode *snamprogetti*. Proses *Snamprogetti* didasarkan pada penggunaan amonia untuk menghilangkan CO_2 dan NH_3 dari limbah reaktor urea. Salah satu pengotor yang mempengaruhi kinerja urea sebagai pupuk adalah biuret. Untuk menghindari hilangnya hasil dan meminimalkan kontaminasi produk, penting untuk meminimalkan pembentukan biuret. Konsentrasi biuret dalam urea yang digunakan untuk pemberian pakan daun harus dijaga tetap rendah untuk menghindari bintik-bintik pada daun. Akibatnya, dihasilkan urea tingkat daun yang mengandung kurang dari 0,035 persen biuret. Produk dengan biuret rendah dapat diproduksi dengan mendaur ulang limbah yang mengandung biuret dari zona pemurnian kembali ke konverter. Pengupasan NH_3 sebenarnya diumpankan ke reaktor secara berlebihan, sehingga menghambat pembentukan biuret. *Snamprogetti* juga mengklaim biaya pemeliharaan lebih rendah, dan banyak pabrik baru berdasarkan proses ini dipasang pada awal tahun 1980-an.

Proses ini didasarkan pada prinsip internal teknik daur ulang karbamat dan biasa disebut proses pengupasan *Snam* NH_3 . Dasar perbedaan antara proses *Snam* dan larutan karbamat konvensional proses daur ulang urea adalah dalam karbamat yang tidak terkonversi dilakukan *stripped* dan diambil kembali dari larutan limbah reaktor sintesis urea di reaktor tekanan, lalu terkondensasi menjadi larutan berair dalam uap yang menghasilkan tekanan tinggi dikondensor, dan daur ulang kembali ke reaktor dengan gravitasi. Bagian dari umpan cair NH_3 di reaktor,



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETTP*”

diupakan dalam penukar panas uap, digunakan juga sebagai gas inert untuk decompose dan strip amonium karbamat dalam stripper bertekanan tinggi yang dipanaskan dengan uap. Reaktor beroperasi pada sekitar 130 atm dan 180 - 190°C. Dan untuk stripper beroperasi pada sekitar 130 atm dan 190°C. Stripper off-gas dikondensasi dalam vertikal shell dan kondensor tabung, beroperasi pada sekitar 130 atm dan 148 - 160°C. Steam bertekanan rendah diproduksi di kondensor karbamat bertekanan tinggi. Selanjutnya produk urea yang meninggalkan stripper dan masih mengandung 2 – 3 % sisa karbamat yang tidak bereaksi, dilanjutkan dengan degassed dalam sistem dekomposisi-absorpsi bertekanan rendah. lalu larutan amoniak amonium karbamat dipompa kembali ke reaktor.

Adapun rincian analisis ekonomi pabrik urea sebagai berikut:

a) Masa Konstruksi	: 3 tahun
b) Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp.1,828,135,790,429
c) Working Capital Investment (WCI)	: Rp2,777,206,983,918
d) Total Capital Investment (TCI)	: Rp4,605,342,774,347
e) Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp5,894,515,108,140
f) Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp18,095,534,342
g) Total Production Cost (TPC)	: Rp8,331,620,951,754
h) Hasil Penjualan	: Rp10,153,479,600,000
i) Bunga Bank	: 7.5%
j) Return of Investment Before Tax	: 34.86%
k) Return of Investment After Tax	: 26.14%
l) Internal Rate of Return (IRR)	: 21%
m) Pay Back Periode (PBP)	: 4 tahun 3 bulan
n) Break Even Point (BEP)	: 33.6%