

**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN**  
**PROSES SNAMPROGETTI”**



**Disusun oleh:**

**ANNISA NUR SAFITRI**

**NPM. 20031010070**

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

**PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN  
PROSES SNAMPROGETTI**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Kimia



**Disusun Oleh :**

**ANNISA NUR SAFITRI**

**NPM. 20031010070**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2024**



**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**"PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA**  
**DENGAN METODE SNAMPROGETTI"**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RANCANGAN PABRIK**

**" PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN**  
**PROSES SNAMPROGETTI "**

**Disusun Oleh:**

**ANNISA NUR SAFITRI**

**NPM. 20031010070**

**Tim Penguji:**

**1.**

**Ir. Sutiyono, MT**

**NIP. 19600713 198703 1 001**

**2.**

**Ir. Caecilia Pujiastuti, MT**

**NIP. 19630305 198803 2 001**

**3.**

**Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes**

**NIP. 19600422 198703 2 001**

**Pembimbing:**

**1.**

**Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T.**

**NIP. 19600228 198803 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



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

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**"PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN**  
**PROSES *SNAMPROGETT*"**

**Disusun oleh:**

**ANNISA NUR SAFITRI**

**NPM. 20031010070**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing**  
**Pada tanggal : 13 September 2024**

**Surabaya, 13 September 2024**

**Mengetahui,**  
**Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

**(Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT)**

**NIP. 19600228 198803 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Annisa Nur Safitri  
NPM : 20031010070  
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. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA  
DENGAN PROSES SNAMPROGETTI**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Sutiyono, MT

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

3. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisa Nur Safitri  
NPM : 20031010070  
Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia  
Judul Tugas Akhir/Pra Rancangan Pabrik :

### **“Pabrik Urea dari Ammonia dan Karbondioksida dengan Proses *Snamprogetti*”**

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, 13 September 2024

Yang Menyatakan,



(Annisa Nur Safitri)



## **PRA RANCANGAN PABRIK**

### **“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETTI*”**

---

#### **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya penyusun 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 yang telah memberikan arahan, dukungan dan masukan selama pengerjaan tugas akhir.
4. Ir. Sutiyono, MT selaku dosen penguji ujian lisan yang telah memberikan masukan dan juga saran
5. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku dosen penguji ujian lisan yang telah memberikan masukan dan juga saran
6. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes selaku dosen penguji ujian lisan yang telah memberikan masukan dan juga saran
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
8. Kedua orang tua, serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Teman-teman, khususnya Angkatan 2020 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.



## **PRA RANCANGAN PABRIK**

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

---

Penyusun 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, 13 September 2024

Hormat Kami,

Penyusu





## **PRA RANCANGAN PABRIK**

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

---

### **DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
INTISARI.....	viii
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 KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



## **PRA RANCANGAN PABRIK**

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

---

### **DAFTAR GAMBAR**

Gambar I.1 Grafik data Produksi Urea di Indonesia.....	I-4
Gambar I.2 Grafik data Kebutuhan Urea di Indonesia.....	I-4
Gambar I.3 Grafik data Ekspor Urea di Indonesia.....	I-5
Gambar I.4 Grafik data Impor Urea di Indonesia.....	I-5
Gambar II.1 Proses Stamicarbon.....	II-1
Gambar II.2 Mitsui Toatsu.....	II-3
Gambar II.3 Proses Snamprogetti.....	II-4
Gambar II.4 Diagram Alir.....	II-6
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-6
Gambar VIII. 3 Layout Peralatan Pabrik.....	VIII-7
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-12
Gambar X.1. Break Even Point.....	X-23



## PRA RANCANGAN PABRIK

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

---

#### DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data kebutuhan urea di Indonesia.....	I-2
Tabel I.2 Kapasitas Produksi Pabrik Urea Indonesia.....	I-3
Tabel I.3 Data Ekpor, Impor, Produksi, dan Kebutuhan Urea di Indonesia.....	I-3
Tabel I.4 Pertumbuhan <i>Supply and Demand</i> Urea di Indonesia.....	I-6
Tabel I.5 Pertumbuhan <i>Supply and Demand</i> Urea di Indonesia Tahun 2028.....	I-6
Tabel II. 1 Perbandingan Proses Pembuatan Urea.....	II-5
Tabel VI.1 Instrumentasi yang digunakan pada Pra Rancangan Urea.....	VI-4
Tabel VII.1. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VII-88
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-89
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-5
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Pembagian Karyawan Bagian Produksi dan Proses.....	IX-9
Tabel IX.3 Pembagian Karyawan Bagian Utilitas.....	IX-9
Tabel IX.4 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji.....	IX-10
Tabel X.1. Biaya Total Produksi.....	X-10
Tabel X.2 Cash Flow.....	X-12
Tabel X.3 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-21
Tabel X.4 Pay Out Period.....	X-22



## **PRA RANCANGAN PABRIK**

### **“PABRIK UREA DARI AMMONIA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN METODE *SNAMPROGETTI*”**

---

#### **INTISARI**

Pabrik urea dari ammonia dan karbondioksida menggunakan proses Snamprogetti dengan kapasitas 350.000 Ton/Tahun, direncanakan akan didirikan di daerah kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah. Urea digunakan sebagai pupuk tanaman karena mengandung unsur nitrogen yang sangat diperlukan oleh tumbuhan. Urea juga digunakan suplemen pakan ternak, pembuatan berbagai jenis plastik, sabun, melamin, berbagai jenis obat-obatan, bahan perekat, dan juga bahan peledak. Dalam industri kimia, urea juga merupakan reagen penting dan bahan baku pembuatan senyawa kimia lainnya. Pabrik ini akan beroperasi selama 330 hari dalam setahun.

Proses pembuatan urea secara singkat yaitu dimulai dengan mereaksikan bahan baku ammonia 99,5% dan karbondioksida 99% di dalam reactor. Konversi reaksi mencapai 80%. Produk yang terbentuk dalam reaktor yaitu urea, air, dan ammonia sisa kemudian dialirkan ke Stripper untuk mengembalikan ammonia dan karbondioksida yang tidak bereaksi untuk digunakan kembali sebagai reaktan dan mendekomposisi karbamat. Kemudian liquid urea diumpankan ke Medium Pressure Dekomposer (MP Dekomposer) untuk mendekomposisi ammonium karbamat menjadi karbondioksida dan ammonium untuk diumpankan ke scrubber. Kemudian dilanjutkan ke perumurnian bertekanan lebih rendah untuk mendekomposisi sisa karbamat. Kemudian tahap pemekatan urea menjadi 98% berat yang dibutuhkan untuk membuat prill, dilakukan pada Evaporator. Setelah pemekatan urea dilanjutkan proses granulasi menggunakan prilling tower sebagai pembuat urea pekat menjadi urea butiran (prill) dengan bantuan udara yang dihembuskan dari bawah prilling tower dihasilkan produk urea dengan kemurnian 98,5% sebagai produk utama dari pabrik. Gas-gas hasil dekomposisi maupun evaporasi dari tahap gas outlet atas stripper, MP dekomposer, LP dekomposer selanjutnya dialirkan menuju scrubber untuk menyerap ammonia dari campuran gas menggunakan air sebagai pelarut. Setelah diserap diumpankan ke vaporizer untuk menguapkan ammonia dan direcycle ke reaktor.



## PRA RANCANGAN PABRIK

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

Ketentuan pendirian pabrik urea yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Kapasitas Produksi : 350.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah
5. Luas Tanah : 22.000 m<sup>2</sup>
6. Sistem Operasi : Kontinyu
7. Waktu Operasi : 330 hari/24 jam
8. Jumlah Karyawan : 209 orang

#### Analisa Ekonomi

1. Masa Konstruksi : 2 tahun
2. Umur Pabrik : 10 tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 1.692.973.516.040
4. Working Capital Investment (WCI) : Rp 920.879.282.583
5. Total Capital Investment (TCI) : Rp 2.613.852.798.623
6. Biaya Bahan Baku (Per Tahun) : Rp 4.297.644.440.225
7. Biaya Utilitas : Rp 348.569.955.681
8. Biaya Produksi : Rp 5.525.275.695.498
9. Hasil Penjualan : Rp 6.300.000.000.000
10. Bunga Pinjaman Bank : 6%
11. Rate on investment (Sebelum pajak) : 23,76%
12. Rate on investment (Sesudah pajak) : 17,82%
13. Pay back periode : 4 tahun 2 bulan
14. Internal rate of return : 21,08%
15. Break event poin : 34,13%