

**PRA RANCANGAN PABRIK
GUANIDIN NITRAT DARI UREA DAN AMONIUM NITRAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI**



DISUSUN OLEH :
CAMILLA ALIFIA DAMAYANTI
NPM : 21031010166

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PRA RANCANGAN PABRIK
GUANIDIN NITRAT DARI UREA DAN AMONIUM NITRAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan

Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

CAMILLA ALIFIA DAMAYANTI

NPM : 21031010166

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PRA RANCANGAN PABRIK
GUANIDIN NITRAT DARI UREA DAN AMONIUM NITRAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



**DISUSUN OLEH :
CAMILLA ALIFIA DAMAYANTI**

NPM : 21031010166

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



Laporan Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Kimia Guanidin Nitrat dari Urea dan Amonium Nitrat dengan Proses
Kristalisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK
"GUANIDIN NITRAT DARI UREA DAN AMONIUM NITRAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI"

Disusun Oleh:

CAMILLA ALIFIA DAMAYANTI

NPM: 21031010166

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal: 31 Oktober 2025

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing:

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

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

2.

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

Renova Panjaitan, S.T., M.T.
NIP. 19950623 202406 2 003

3.

Atika Nandini, S.T., M.S.
NIP. 202 19931006 211

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001



Laporan Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Kimia Guanidin Nitrat dari Urea dan Amonium Nitrat dengan Proses
Kristalisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"GUANIDIN NITRAT DARI UREA DAN AMONIUM NITRAT DENGAN
PROSES KRISTALISASI"

DISUSUN OLEH :

CAMILLA ALIFIA DAMAYANTI

NPM : 21031010166

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal: 31 Oktober 2025

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

Renova Panjaitan, S.T., M.T.
NIP : 19950623 202406 2 003

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Camilla Alifia Damayanti
NPM : 21031010166
Program : Sarjana(S1)/~~Magister (S2)~~/Doktor (S3)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik & Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/~~Skripsi/Tesis/Disertasi~~* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemulan indikasi plagiat pada ~~Skripsi/Tesis/Desertasi~~ ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 3 November 2025

Yang Membuat pernyataan



Camilla Alifia Damayanti
21031010166



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Camilla Alifia Damyanti
NPM : 21031010166
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 Oktober, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK KIMIA GUANIDIN NITRAT DARI UREA DAN AMONIUM
NITRAT DENGAN PROSES KRISTALISASI KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

2. Ir. Suprihatin, M.T.

3. Atika Nandini, S.T., M.S.

Surabaya, 31 Oktober 2025
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

Renova Panjaitan, S.T., M.T.
NIP. 19950623 202406 2003



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya sehingga penyusun diberikan kelancaran dalam menyelesaikan Proposal Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Guanidin Nitrat dari Urea dan Amonium Nitrat dengan Proses Kristalisasi” dimana tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi sekaligus Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T., dan Renova Panjaitan, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama menempuh studi di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran Jawa Timur.
5. Ir. Suprihatin, M.T., dan Atika Nandini, S.T., M.S., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ir. Ely Kurniati, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penelitian Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Ayah penulis, Abdul Rachim Ramlan, dan Mama penulis, Wiwin Dyah Panca Wastiti, adalah dua sosok paling berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih



atas segala doa, usaha, dan dukungan, baik moral maupun finansial, serta atas pengorbanan tanpa batas demi kebahagiaan dan pendidikan anak-anaknya. Terima kasih kepada ayah penulis atas kerja keras dan tanggung jawab yang menjadi teladan hidup penulis, serta mama atas kasih sayang, kesabaran, dan doa yang selalu menyertai setiap langkah penulis. Segala yang kalian berikan tak akan pernah dapat terbalas dan tak terhitung nilainya. Besar harapan penulis semoga ayah dan mama selalu sehat, panjang umur, dan bisa menyaksikan keberhasilan lainnya yang akan penulis raih di masa yang akan datang.

8. Kedua adik penulis, Naysilla Isma Azzurah dan Ardian Luqman Hakim yang selalu membuat penulis termotivasi untuk bisa terus belajar menjadi kakak yang memberikan pengaruh positif, baik dalam bidang akademik maupun non-akademik. Kalian juga menjadi alasan penulis untuk tetap semangat menyelesaikan setiap tugas dan tanggung jawab yang sedang dijalani.
9. Kamila Az-Zahra, selaku partner sekaligus sahabat penulis, yang dengan sabar telah menemani serta memberikan banyak bantuan dan dukungan selama proses Penelitian, Praktik Kerja Lapangan, hingga penyusunan Tugas Akhir.
10. Sahabat penulis, Firdiani Dwi, Restu Sebrina, Putri Mardianingrum, Alia Febrianti, Nana Roudlotul, dan Meriskan Diva, terima kasih telah menemani penulis selama masa perkuliahan, terimakasih atas ketulusan, dukungan, dan kebersamaan yang begitu berarti. Kehadiran kalian menjadi bagian berharga yang menghadirkan motivasi, tawa, dan kekuatan dari awal hingga akhir perjalanan ini.
11. Sahabat penulis sejak masa SMA, Oka Atrisia dan Rizki Aulia, terima kasih telah menjadi teman yang selalu hadir, menemani dalam suka maupun duka, serta terus memberikan dukungan dan semangat hingga saat ini.
12. Seluruh teman-teman Teknik Kimia yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama dibangku kuliah ini.



13. Seluruh pihak yang memberikan bantuan kepada penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan, semangat, dan doa baik yang diberikan kepada penulis selama ini.
14. Terakhir, terimakasih kepada diri sendiri, Camilla Alifia Damayanti, yang telah berusaha, bertahan, dan tidak menyerah dalam setiap keadaan. Mari kita rayakan setiap langkah kecil yang telah berhasil dilalui.

Surabaya, 31 Oktober 2025

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI.....	x
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 PERUSAHAAN	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	APP D-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	I-9
Gambar II.1 Flowsheet Dasar Pabrik Guanidin Nitrat.....	II-7
Gambar II.1 Flowsheet Pabrik Guanidin Nitrat.....	II-8
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	VIII-2
Gambar VIII.2 Lay Out Pabrik.....	VIII-8
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik.....	VIII-10
Gambar IX.1 Struktur Organisasi dan Perusahaan.....	IX-13



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Guanidin Nitrat di Indonesia	I-3
Tabel I.II Data Konsumsi Guanidin Nitrat di Indonesia	I-5
Tabel II.1 Perbandingan Proses Guanidin Nitrat	II-3
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VI-3
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Exthingusher	VI-5
Tabel VII.1 Data Kebutuhan Steam	VII-1
Tabel VII.2 Baku Mutu Air Harian.....	VII-5
Tabel VII.3 Data Kebutuhan Air Pendingin	VII-7
Tabel VII.4 Data Kebutuhan Air Proses	VII-10
Tabel VII.5 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Proses.....	VII-102
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Untuk Utilitas	VII-102
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	VII-103
Tabel VII.8 Jumlah Lampu Merkury	VII-104
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-6
Tabel VIII.2 Keterangan Tata Letak Peralatan Pabrik.....	VIII-9
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-14
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	IX-16
Tabel X.1 Biaya Total Produksi.....	X-5
Tabel X.2 Modal Sendiri Pada Tahun Konstruksi	X-5
Tabel X.3 Modal Pinjaman Pada Tahun Konstruksi.....	X-5



INTISARI

Pabrik Guanidin Nitrat dari Urea dan Amonium Nitrat dengan Proses Kristalisasi Kapasitas 65.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Kujang Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Pabrik Guanidin Nitrat ini menggunakan sistem operasi kontinyu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 220 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku urea yang diperoleh dari PT. Pupuk Kujang dan amonium nitrat yang diperoleh dari PT. Multi Nitrotama Kimia Indonesia yang berada di Kecamatan Cikampek. Produk yang dihasilkan yakni guanidin nitrat dapat dimanfaatkan dalam industri disinfektan, eksplosif, dan cat. Proses pembuatan guanidin nitrat menggunakan proses Kristalisasi yang dimulai dengan pre-treatment urea dan amonium nitrat yang dilelehkan di dalam melter dengan suhu masing-masing melter yaitu 190°C, setelah itu lelehan urea dan amonium nitrat akan diumpankan dalam *mixer* dan akan dilanjutkan menuju reaktor untuk mereaksikan campuran lelehan dengan bantuan katalis SiO_2 . Kemudian campuran lelehan produk akan dilarutkan dan dikristalkan. Kristal guanidin nitrat yang terbentuk akan dipisahkan dengan *mother liquor* nya dan dikeringkan sehingga menghasilkan produk guanidin nitrat.

Ketentuan pendirian pabrik guanidin nitrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kapasitas : 65.000 ton/tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Kujang Cikampek, Jalan Jendral A.Yani No.39, Kec. Cikampek, Kab. Karawang, Jawa Barat.
- e. Luas Tanah : 27387,8540 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari



Laporan Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Kimia Guanidin Nitrat dari Urea dan Amonium Nitrat dengan Proses Kristalisasi”

- h. Jumlah Karyawan : 220 orang
- i. Bahan Baku : Urea dan Amonium Nitrat
- j. Utilitas :
 - a. Kebutuhan *Steam* : 18588,7786 lb/jam
 - b. Kebutuhan Air : 4315,448692 m³/hari
 - c. Kebutuhan Bahan Bakar : 624,3 liter/jam
- k. Analisa Ekonomi :
 - a. Massa Konstruksi : 2 tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 tahun
 - c. Modal Tetap (FCI) : Rp 607.459.707.283
 - d. Modal Kerja (WCI) : RP 443.594.854.859
 - e. Bunga Bank : 8%
 - f. ROI sebelum pajak : 37,95%
 - g. ROI setelah pajak : 28,46%
 - h. *Internal of Return* (IRR) : 20,73%
 - i. *Pay Back Period* (PBP) : 3,3 tahun
 - j. *Break Event Point* (BEP) : 32,21%