

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK *NITROUS OXIDE* DARI *AMMONIUM NITRATE* DENGAN
PROSES DEKOMPOSISI KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN”**



DISUSUN OLEH :

DEVI DIYAH AYU PRAMESWARI

21031010025

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK NITROUS OXIDE DARI AMMONIUM NITRATE DENGAN
PROSES DEKOMPOSISI KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH
DEVI DIYAH AYU PRAMESWARI

21031010025

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA

2025

Pra Rancangan Pabrik

Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK NITROUS OXIDE DARI AMMONIUM NITRATE DENGAN
PROSES DEKOMPOSISI KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN"**

DISUSUN OLEH :

DEVI DIYAH AYU PRAMESWARI

21031010025

**Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal : 28 Oktober 2025**

Tim Penguji :

Dosen Pembimbing

1.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001

2.

Ir. Nurul Widji Triana, M.T.
NIP. 19610301 198903 2 001

Rachmad Ramadhan Y., ST, MT
NIP. 19890422 201903 1 013

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

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

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains**

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Pra Rancangan Pabrik

Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK NITROUS OXIDE DARI AMMONIUM NITRATE DENGAN
PROSES DEKOMPOSISI KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN"**

DISUSUN OLEH :

DEVI DIYAH AYU PRAMESWARI

NPM. 21031010025

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 28 Oktober 2025

Surabaya, 28 Oktober 2025

**Mengetahui dan menyetujui
Dosen Pembimbing Tugas Akhir**



Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M. T.

NIP. 19650731 199203 2 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains**

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Devi Diyah Ayu Prameswari
NPM : 21031010025
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 NITROUS OXIDE DARI AMMONIUM NITRATE DENGAN
PROSES DEKOMPOSISI KAPASITAS 35.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

2. Ir. Nurul Widji Triana, MT

3. Rachmad Ramadhan Yogaswara, ST, MT

Surabaya, 28 Oktober 2025
Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Devi Diyah Ayu Prameswari
NPM : 21031010025
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan 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 ditemukan 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, 03 November 2025

Yang Membuat Pernyataan



Devi Diyah Ayu Prameswari

NPM. 21031010025



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan berkat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi Kapasitas 35.000 Ton/Tahun”. Pra Rancangan Pabrik ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pra Rancangan Pabrik ini menjelaskan perancangan dalam proses pendirian pabrik nitrous oxide mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pendirian pabrik serta analisa ekonomi untuk investasi pabrik yang telah disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari beberapa literatur.

Dengan selesainya laporan ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Tim Dosen Penguji Pra Rancangan Pabrik yang telah memberikan saran dan masukan terhadap tugas akhir ini.
5. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua (Ayah dan Ibu) yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini. Dukungan dalam hal moril maupun



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi”

- material yang penyusun terima, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan sangat baik dan penuh dukungan. Love you ayah dan mommy!
7. Adik tercinta penyusun, Marisa Galuh D.C. yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Makasi adek, semangat yah mengejar gelarnya xixi!
 8. Seluruh keluarga besar penyusun yang selalu mendoakan dan memberikan semangat terbesarnya kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
 9. Hima, Marsha, Vanny, Nafa, Dewi selaku sugar club dan teman SMA penyusun yang selalu memberikan dukungannya. We did it guys! See you very very soon, Luv u so much guys. Let's plan another trip together again
 10. Taliya Amalina F. selaku my sister for 10 years (and more) yang selalu memberikan dukungan penuh dan menemani di masa-masa tersulitku. Glad to know you mbak ya, See you again in Jakarta or Surabaya (I think). We made it!
 11. Chaterine, Rosavinda, Eka, Ika dan Meri selaku grup berisix yang sebenarnya sepi itu yang sudah mendukung aku dari maba sampai jadi mahasiswa akhir. See you on top guys! I know that we can do it together since day 1! Walaupun banyak lika-liku tapi We did it till last banget ini
 12. Huang Renjun dan 7 Dream selaku my 24/7 yang udah memberikan semangat hidup dan banyak motivasi kepada penyusun untuk mencapai kesuksesan itu sebagai hadiah terindah bagi diri sendiri
 13. Penyusun, diri saya sendiri yang sudah berjuang dan bertahan dalam berbagai hal yang sudah di lalui sehingga bisa berada di titik ini dalam mendapatkan gelar S.T. itu, You made it dep hehe!
 14. Aslab OTK 2024/2025 yang sudah mengisi waktu di semester akhir penyusun, serta memberikan banyak masukan dan sharing ilmu yang sangat bermanfaat bagi penyusun. A great opportunity and valuable experience that I will never forget, Thank you guys!



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi”

15. HUMAS HIMATEKK 2024 yang juga sudah mengisi waktu dan memberikan semangat yang tak terhitung jumlahnya kepada penyusun. Semangat coolyeah nya ya adik-adikkk!

16. Teman-teman, khususnya angkatan 2021 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.

17. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan Pra Rancangan Pabrik ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan untuk perbaikan laporan Pra Rancangan Pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat baik bagi pihak yang berkepentingan.

Surabaya, 28 Oktober 2025

Penyusun



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KETERANGAN REVISI	iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
INTISARI	x
BAB I : PENDAHULUAN	I-1
BAB II : URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
BAB III : NERACA MASSA	III-1
BAB IV : NERACA PANAS	IV-1
BAB V : SPESIFIKASI PERALATAN	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 : KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	1
APPENDIKS A	A-1
APPENDIKS B	B-1
APPENDIKS C	C-1
APPENDIKS D	D-1



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi”

INTISARI

Pabrik Nitrous Oxide dengan kapasitas 35.000 ton/tahun akan didirikan di Cikampek, Jawa Barat. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Nitrous Oxide ini menggunakan bahan baku *ammonium nitrate* yang berasal dari PT. Multi Nitrotama Kimia. Nitrous Oxide dapat digunakan sebagai gas anestesi umum untuk keperluan medis dan campuran dalam pembuatan whipped cream yang membuat bentuknya menjadi foam. Nitrous Oxide dapat diproduksi dengan beberapa macam proses, yaitu antara lain proses oksidasi dan proses dekomposisi.

Pada pabrik ini digunakan proses dekomposisi dengan menggunakan bahan baku *ammonium nitrate*. Ammonium Nitrate yang fasenya masih padat diubah menjadi liquid dengan proses pelelehan yang dibantu dengan penambahan air sebanyak 8% dan pemanasan pada suhu 130°C. Lelehan ammonium nitrate ini kemudian dialirkan menuju reactor dekomposisi untuk dipanaskan hingga mencapai suhu dekomposisinya yaitu 240°C, lelehan ammonium nitrat akan berubah fase menjadi gas pada suhu 210°C karena sudah mencapai titik didihnya. Kemudian pada suhu dekomposisi tersebut ammonium nitrat akan terdekomposisi menjadi nitrous oxide dan air, terdapat reaksi samping yang menghasilkan gas ammonia dan asam nitrat. Produk keluaran dari reactor akan diumpankan ke flash drum separator untuk dipisahkan dari air dan asam nitrat. Gas nitrous oxide, ammonia dan beberapa air yang masih terikut Bersama gas akan diumpankan ke dalam absorber untuk proses pengikatan gas ammonia dengan pelarut air. Gas nitrous oxide diumpankan kedalam adsorber untuk dilakukan pengeringan atau pengurangan kadar air yang masih terkandung dalam produk. Gas nitrous oxide yang sudah murni dilakukan proses likuifikasi untuk disimpan dalam fase liquid di dalam tangki penyimpanan.

Ketentuan pendirian pabrik Nitrous Oxide yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas Produksi	: 35.000 Ton/Tahun
Bentuk Organisasi	: Perseroan Terbatas



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi”

Sistem Organisasi	: Garis dan Staff
Lokasi Pabrik	: Wilayah Plant Site Kawasan Industri Kujang, Kec. Cikampek, Jawa Barat.
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 Hari/Tahun ; 24 Jam/Hari
Jumlah Karyawan	: 195 Orang
Bahan Baku	
Ammonium Nitrate	: 8175,4243 kg/jam
Utilitas	
Kebutuhan Steam	: 4464,3197 lb/jam
Kebutuhan Listrik	
Alat Proses dan Utilitas	: 118,88 kWh
AC Kantor dan Penerangan	: 38,88 kWh
Kebutuhan Air	: 84,9 m ³ /hari
Kebutuhan Bahan Bakar	: 144,0270 lb/jam
Luas Pabrik	: 25340 m ²
Analisa Ekonomi	
Modal Tetap (FCI)	: Rp. 374.584.071.613
<i>Working Capital Investment</i>	: Rp. 1.199.036.237.735
<i>Total Capital Investment (TCI)</i>	: Rp. 1.573.620.309.348
Bahan Baku (1 Tahun)	: Rp. 563.385.862.245,98
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp. 3.488.361.992.363,22
<i>Total Production Cost (TPC)</i>	: Rp. 4.796.144.950.939
Bunga Bank	: 8%
<i>Return of Investment (Before Tax)</i>	: 31,1566%
<i>Return of Investment (After Tax)</i>	: 23,3674%
<i>Pay Back Periode (PBP)</i>	: 2 tahun 12 bulan
<i>Internal Rate of Return (IRR)</i>	: 17,08%
<i>Break Even Point (BEP)</i>	: 35,1483%



Pra Rancangan Pabrik

“Pabrik Nitrous Oxide dari Ammonium Nitrate dengan Proses Dekomposisi”
