

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK KIMIA AMONIUM
NITRAT DARI AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN KAPASITAS 185.000 TON/TAHUN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Kimia



Disusun Oleh :

Dipa Nur Madyan (8421122012)

Riska (8421122011)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS INSAN CENDEKIA MANDIRI
BANDUNG
2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI
PRARANCANGAN PABRIK KIMIA AMONIUM
NITRAT DARI AMONIA DAN ASAM NITRAT
DENGAN KAPASITAS 185.000 TON/TAHUN

Disusun oleh :

Dipa Nur Madyan

(8421122012)

Riska

(8421122011)

Pembimbing I

Ir. Galu Murdikaningrum, M.T.

NIDN 0428016801

Pembimbing II

Lia Muliati, S.T., M.T.

NIDN 0415077506

Mengetahui/Menyetujui
Program Studi Teknik Kimia
Ketua,

Lia Muliati, S.T., M.T.

FAK **NIDN 0415077506**

BIODATA PELAKSANAAN PRA RANCANGAN PABRIK



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INSAN CENDEKIA MANDIRI
BIODATA PELAKSANAAN PRARANCANGAN PABRIK

Periode Pengusulan: Ganjil/Genap 2025/2026

Nama Lengkap	:	Dipa Nur Madyan
NIM / Tahun Masuk Prodi TK	:	8421122012 / 2022
Alamat Tinggal	:	Jl. Kopo. Gg. RH. Sulaeman Kota Bandung
No Telephone/HP	:	0822 6286 3431
Alamat e-mail	:	dipanurmadyan@gmail.com
Total Beban SKS ditempuh	:	136 SKS
Beban SKS yang sedang diambil	:	12 SKS
Mata kuliah Pilihan yang diambil(menunjang rancangan pabrik)	:	1. Perancangan Pabrik Kimia 2. Evaluasi Ekonomi Kelayakan 3. Metodologi Penelitian
IPK (sementara)	:	3,70

Nama Lengkap	:	Riska
NIM/ Tahun Masuk Prodi TK	:	8421122011/2022
Alamat Tinggal	:	Jl. Kopo. Gg. Kanta Kota Bandung
No Telephone/HP	:	0896 2784 3212
Alamat e-mail	:	Riskaika016@gmail.com
Total Beban SKS ditempuh	:	136 SKS
Beban SKS yang sedang diambil	:	16 SKS
Mata kuliah Pilihan yang diambil(menunjang rancangan pabrik)	:	1. Perancangan Pabrik Kimia 2. Evaluasi Ekonomi Kelayakan 3. Metodologi Penelitian
IPK	:	3,48

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. Dipa Nur Madyan (8421122012)
2. Riska (8421122011)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang kami tulis dengan judul **“Prarancangan Pabrik Kimia Amonium Nitrat Amonia Dan Asam Nitrat Dengan Kapasitas 185.000 Ton/Tahun”** benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan perancangan pabrik ini merupakan hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Bandung, 09 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Dipa Nur Madyan



Riska

KATA PENGANTAR

Pertama-tama puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Prarancangan Pabrik Kimia Amonium Nitrat Dari Reaksi Netralisasi Amonia Dan Asam Nitrat Dengan Kapasitas 185.000 Ton/Tahun”**. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Insan Cendekia Mandiri. Penyusunan skripsi ini tidak akan dapat terlaksana tanpa adanya bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Galu Murdikaningrum, M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Lia Muliati, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran, masukan, serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dosen dan staff Fakultas Teknik Universitas Insan Cendekia Mandiri.
4. Keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, serta semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih harus disempurnakan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaannya.

Bandung, Juni 2026

Penyusun

ABSTRAK

Amonium nitrat (NH_4NO_3) merupakan senyawa yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan utama pupuk nitrogen serta komponen penting dalam pembuatan bahan peledak ANFO (*Ammonium Nitrate Fuel Oil*). Tingginya kebutuhan amonium nitrat di Indonesia yang sebagian besar masih dipenuhi melalui impor menegaskan urgensi pengembangan industri amonium nitrat dalam negeri. Untuk itu, dirancang sebuah pabrik amonium nitrat dengan kapasitas produksi 185.000 ton per tahun, berlokasi di Kawasan Industri Kaltim Industrial Estate (KIE), Kota Bontang, Kalimantan Timur, menggunakan bahan baku amonia dan asam nitrat. Proses produksi dilakukan dengan metode UHDE melalui reaksi netralisasi amonia dan asam nitrat di dalam bubble reactor pada suhu 175°C dan tekanan 4,4 atm, dengan tingkat konversi mencapai 99,5%. Larutan amonium nitrat yang terbentuk kemudian dikonsentrasikan menggunakan evaporator, lalu dibentuk menjadi butiran melalui prilling tower. Tahap berikutnya adalah proses screening dan coating untuk memastikan produk sesuai dengan standar spesifikasi. Produk akhir berupa amonium nitrat berbentuk prill dengan tingkat kemurnian 99,5%. Hasil perhitungan neraca massa dan energi menunjukkan bahwa proses produksi mampu menghasilkan output sesuai kapasitas yang direncanakan dengan dukungan utilitas yang memadai. Analisis ekonomi awal memperlihatkan nilai Gross Profit Margin (GPM) sebesar 20,15%, yang menandakan prospek ekonomi pabrik ini cukup baik dan layak untuk dikembangkan. Dengan kapasitas tersebut, pabrik diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap impor sekaligus memenuhi kebutuhan amonium nitrat nasional yang terus meningkat.

Kata kunci: amonium nitrat, amonia, asam nitrat, proses UHDE, prilling tower.

ABSTRACT

Ammonium nitrate (NH_4NO_3) is a chemical compound widely applied as a raw material for nitrogen fertilizers and as the main component of ANFO (Ammonium Nitrate Fuel Oil) explosives. The high demand for ammonium nitrate in Indonesia, which is still largely met through imports, highlights the need to establish domestic production facilities. Therefore, a plant design is proposed with a production capacity of 185,000 tons per year, located in the Kaltim Industrial Estate (KIE), Bontang City, East Kalimantan, utilizing ammonia and nitric acid as feedstock. Keywords: ammonium nitrate, ammonia, nitric acid, UHDE process, prilling tower. The manufacturing process adopts the UHDE method, involving the neutralization reaction of ammonia and nitric acid in a bubble reactor at 175°C and 4.4 atm, achieving a conversion rate of 99.5%. The resulting ammonium nitrate solution is concentrated using an evaporator, then granulated in a prilling tower. Subsequent screening and coating processes ensure the product meets required specifications. The final product is prilled ammonium nitrate with a purity of 99.5%. Mass and energy balance calculations confirm that the process can achieve the planned production capacity with sufficient utility requirements. Preliminary economic analysis indicates a Gross Profit Margin (GPM) of 20.15%, suggesting strong economic feasibility and promising prospects for development. With the proposed capacity, the plant is expected to reduce reliance on imports and meet the growing national demand for ammonium nitrate.

Keywords: ammonium nitrate, ammonia, nitric acid, UHDE process, prilling tower.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
BIODATA PELAKSANAAN PRA RANCANGAN PABRIK.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Deskripsi Produk.....	3
1.3 Kegunaan Produk	4
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi	7
1.5 Penentuan Lokasi Pabrik.....	12
1.6 Sifat Fisik Bahan Baku dan Bahan Pembantu	19
1.7 Perhitungan Gross Profit Margin (GPM)	22
BAB II DESKRIPSI PROSES	25
2.1 Pemilihan Proses	25
2.1.1 Macam – macam Proses Pembuatan Amonium Nitrat.....	25
2.1.2 Perbandingan Antar Proses	27

2.1.3	Pemilihan Proses	28
2.1.4	Konsep Proses Pembuatan Amonium Nitrat Metode UHDE.....	29
2.2	Spesifikasi Bahan Baku dan Bahan Pendukung.....	38
2.2.1	Bahan Baku	38
2.2.2	Bahan Pendukung	40
2.3	Pengendalian Kualitas	43
2.3.1	Pengendalian Kualitas Bahan Baku	43
2.3.2	Pengendalian Kualitas Proses	44
2.3.3	Pengendalian Kualitas Produk	47
BAB III NERACA MASSA DAN ENERGI.....		49
3.1	Neraca Massa	49
3.1.1	Neraca Massa Overall	50
3.1.2	Neraca Massa Reaktor.....	51
3.1.3	Neraca Massa Evaporator	52
3.1.4	Neraca Massa Prilling Tower	54
3.1.5	Neraca Massa Screening	55
3.1.6	Neraca Massa Coating Drum	57
3.2	Neraca Panas Alat	58
3.2.1	Neraca Panas Heater 1	60
3.2.2	Neraca Panas Heater 2	60
3.2.3	Neraca Panas Reaktor	61
3.2.4	Neraca Panas Evaporator	62
3.2.5	Neraca Energi Prilling Tower.....	63

3.2.6	Neraca Panas Coating Drum	64
BAB IV		66
DESAIN DAN SPESIFIKASI ALAT		66
4.1	Alat Utama	66
4.1.1.	Tanki Penyimpanan Bahan Baku Asam Nitrat (T-01).....	66
4.1.2.	Tangki Penyimpanan Bahan Baku Amonia (T – 02).....	67
4.1.3.	Reaktor	68
4.1.4.	Prilling Tower.....	69
4.1.6.	Silo Penyimpanan Produk Amonium Nitrat (SL-01).....	70
4.2	Alat Pemisah	71
4.2.1	Evaporator (EV-01).....	71
4.2.2	Screen	72
4.3	Alat Pendukung.....	73
4.3.1	Coating Drum (CD-01).....	73
4.3.2	Heat Exchanger Asam Nitrat (HE-01).....	74
4.3.3	Heat Exchanger Amonia (HE-02).....	75
4.3.4	Pompa.....	76
4.3.5	Pipa.....	77
BAB V UTILITAS		78
5.1	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	78
5.1.1	Sistem Penyediaan Air dari Kawasan Industri	80
5.1.2	Kebutuhan Air Berdasarkan Penggunaanya.....	83
5.1.3	Unit Pengolahan dan Distribusi Air	85

5.1.4	Kebutuhan Air	90
5.2	Unit Penyedia Steam	95
5.3	Unit Penyedia Tenaga Listrik.....	96
5.4	Unit Penyedia Bahan Bakar	101
5.5	Unit Pengolahan Limbah.....	104
5.5.1	Pengolahan Limbah Cair.....	105
5.5.2	Pengolahan Limbah Gas	107
5.5.3	Pengolahan Limbah Padat.....	108
BAB VI	ORGANISASI PERUSAHAAN	109
6.1	Bentuk Perusahaan	109
6.2	Struktur Organisasi.....	111
6.3	Unit Kerja.....	114
6.4	Tugas dan Wewenang.....	115
6.4.1	Pemegang Saham	115
6.4.2	Dewan Komisaris	116
6.4.3	Dewan Direksi.....	117
6.4.4	Staf Ahli	118
6.4.5	Sekretaris.....	119
6.4.6	Kepala Bagian	119
6.4.7	Kepala Seksi.....	123
6.5	Pembagian Jam Kerja Karyawan	128
6.5.1	Karyawan Shift.....	128
6.5.2	Karyawan Non-Shift	130

6.6	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	131
6.6.1	Penggolongan Jabatan.....	133
6.6.2	Penggolongan Gaji.....	134
6.6	Kesejahteraan Karyawan.....	137
6.7	Keselamatan Kerja	140
BAB VII ANALISA EKONOMI.....		144
7.6	Data Analisis Ekonomi.....	144
7.7	Perhitungan Harga Alat (<i>Purchased Equipment Cost</i>).....	146
7.8	Perhitungan Biaya Modal Investasi (<i>Total Capital Investment</i>)	147
7.8.1	Perhitungan Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>)	148
7.3.2	Perhitungan <i>Working Capital Investment</i>	150
7.4	Biaya Produksi	151
7.4.1	<i>Manufacturing Cost</i>	151
7.4.2	<i>General Expenses</i>	156
7.4.3	Perhitungan Biaya produksi (<i>Total Production Cost</i>)	157
7.5	Analisis Kelayakan Usaha.....	158
7.5.1	<i>Return of Investments</i> (ROI)	158
7.5.2	Payback Periode (PBP)	160
7.5.3	Break Event Point (BEP)	163
7.5.4	Shutdown Point (SDP).....	166
BAB VIII KESIMPULAN		169
DAFTAR PUSTAKA.....		172

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Pertumbuhan Ekspor - Impor Ammonium Nitrat di Indonesia.....	9
Tabel 1.2 Data Perkiraan Impor Ammonium Nitrat 2024-2029	10
Tabel 1.3 Kapasitas Produksi Pabrik Ammonium Nitrat di Indonesia Tahun 2023 ...	10
Tabel 1.4 Pertimbangan Pemilihan Lokasi Pendirian Pabrik	14
Tabel 1.5 Data Sifat fisik Bahan Baku, Bahan Pembantu dan Produk.....	19
Tabel 1.6 Gross Profit Margin	22
Tabel 2.1 Perbandingan Antar Proses	27
Tabel 2.2 Data Entalpi Pembentukan Standar	31
Tabel 2.3 Pengendalian Kualitas Produk.....	47
Tabel 3.1 Neraca Massa Overall.....	50
Tabel 3.2 Neraca Massa Reaktor	51
Tabel 3.3 Neraca Massa Evaporator	52
Tabel 3.4 Neraca Massa Prilling Tower.....	54
Tabel 3.5 Neraca Massa Screening 1	55
Tabel 3.6 Neraca Massa Screening 2	56
Tabel 3.7 Neraca Massa Coating Drum	57
Tabel 3.8 Neraca Panas Heater 1	59
Tabel 3.9 Neraca Panas Heater 2	59
Tabel 3.10 Neraca Panas Reaktor	60
Tabel 3.11 Neraca Panas Evaporator	61
Tabel 3.12 Neraca Energi Prilling Tower	62
Tabel 3.13 Neraca Panas Coating Drum.....	63
Tabel 4.1 Spesifikasi Alat Tanki Penyimpanan Bahan Baku Asam Nitrat	65
Tabel 4.2 Spesifikasi Alat Tanki Penyimpanan Bahan Baku Amonia	66
Tabel 4.3 Spesifikasi Alat Reaktor	67
Tabel 4.4 Spesifikasi Alat Prilling Tower	68
Tabel 4.5 Spesifikasi Alat Silo Penyimpanan Amonium Nitrat.....	69

Tabel 4.6 Spesifikasi Alat Evaporator	70
Tabel 4.7 Spesifikasi Alat Screen	71
Tabel 4.8 Spesifikasi Coating Drum	72
Tabel 4.9 Spesifikasi Alat Heat Exchanger Asam Nitrat	73
Tabel 4.10 Spesifikasi Alat Heat Exchanger Amonia	74
Tabel 4.11 Spesifikasi Alat Pompa	75
Tabel 4.11 Spesifikasi Alat Pipa	76
Tabel 5.1 Kebutuhan Steam	91
Tabel 5.2 Kebutuhan Air Domestik	92
Tabel 5.3 Kebutuhan Daya Listrik Tiga Fasa	98
Tabel 5.4 kebutuhan Daya Listrik Satu Fasa	99
Tabel 5.5 Total Kebutuhan Listrik	100
Tabel 6.1 Jadwal Karyawan Shift	128
Tabel 6.2 Penggolongan Jabatan	132
Tabel 6.3 Penggolongan Gaji	135
Tabel 7.1 Indeks Harga CEPCI	144
Tabel 7.2 Harga Alat (<i>Purchased Equipment Cost</i>)	146
Tabel 7.3 Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>)	148
Tabel 7.4 Biaya Tidak Langsung (<i>Indirect Cost</i>)	148
Tabel 7.5 Biaya Kebutuhan Bahan Baku (<i>Raw Material</i>)	151
Tabel 7.6 Biaya Kebutuhan Utilitas	151
Tabel 7.7 Biaya Tenaga Kerja Produksi	152
Tabel 7.8 <i>Direct Production Cost</i>	153
Tabel 7.9 <i>Fixed Charges</i>	154
Tabel 7.10 <i>Cost of Manufacturing</i>	155
Tabel 7.11 <i>General Expenses</i>	156
Tabel 7.12 Hasil Perhitungan <i>Return On Investment (ROI)</i>	159
Tabel 7.13 Hasil Perhitungan <i>Payback Period</i>	161
Tabel 7.14 Kriteria Maksimum <i>Payback Period</i> Berdasarkan Jenis Industri	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar1.1 Grafik Impor Amonium Nitrat di Indonesia Tahun 2017 – 2023	8
Gambar 1.2 Peta Lokasi Pabrik Amonium Nitrat.....	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Reaktor	51
Gambar 3.2 Diagram Alir Evaporator	52
Gambar 3.3 Diagram Alir Prilling Tower	53
Gambar 3.4 Diagram Alir Screen	55
Gambar 3.5 Diagram Alir Coating Drum	57
Gambar 6.1 Struktur Organisasi	112
Gambar 7.1 Grafik Indeks Harga	144
Gambar 7.2 <i>Cumulatif Cash Flow Diagram</i>	161
Gambar 7.3 Break Even Poin Chart	164
Gambar 7.4 Grafik Shutdown Point	166

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Perhitungan Neraca Massa.....	175
1. Perhitungan Neraca Massa Reaktor	175
2. Perhitungan Neraca Massa Evaporator	178
3. Perhitungan Neraca Massa Prilling Tower.....	180
4. Perhitungan Neraca Massa Screen	182
5. Perhitungan Neraca Massa Coating Drum.....	184
Lampiran B Perhitungan Neraca Panas	186
1. Perhitungan Neraca Panas Heat Exchanger	188
2. Perhitungan Neraca Panas Reaktor	191
3. Perhitungan Neraca Panas Evaporator.....	193
4. Perhitungan Neraca Panas Prilling Tower.....	195
5. Perhitungan Neraca Panas Coating Drum.....	197
Lampiran C Perhitungan Alat.....	199
1. Perhitungan Alat Tangki Penyimpanan Bahan Baku Asam Nitrat (T-01).	199
2. Perhitungan Alat Tangki Penyimpanan Bahan Baku Amonia (T-02).....	203
3. Perhitungan Alat Tangki Penyimpanan Produk (Silo)	206
4. Perhitungan Alat Reaktor (R-01)	208
5. Perhitungan Alat Evaporator (EV-01)	213
6. Perhitungan Alat Prilling Tower (PT-01)	218
7. Perhitungan Alat Screen (SC-01/02)	222
8. Perhitungan Alat Coating Drum (CD-01)	225
9. Perhitungan Alat Heat Exchanger (HE-01)	228

10.	Perhitungan Alat Heat Exchanger (HE-02).....	231
11.	Perhitungan Alat Pompa (P-01)	235
12.	Perhitungan Alat Pompa (P-02)	239
Lampiran D <i>Piping and Instrument Diagram</i>		243
Lampiran E Tata Letak Pabrik dan Tata Letak Alat Proses		244
1.	Tata Letak Pabrik	244
2.	Tata Letak Alat Proses	245

