

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM BIKARBONAT DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES NETRALISASI”**



Disusun Oleh :

DIMAS ARNANDA

21031010238

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

2025

**“PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM BIKARBONAT DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES NETRALISASI”**

PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh :

DIMAS ARNANDA

21031010238

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

2025



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Natrium Nitrat Dari Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Netralisasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK "PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM BIKARBONAT DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES NETRALISASI"

Disusun Oleh :
DIMAS ARNANDA
NPM. 21031010238

Telah Dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Tim Penguji
Pada Tanggal : 24 Oktober 2025

Tim Penguji :

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

Ir. Sani, MT
NIP. 19630412 199103 2 001

3.

Dr. Ir. Susilowati, MT
NIP. 19621120 199103 2 001

Pembimbing

Rachmad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T.
NIP. 19890422 201903 1 013

Mengetahui

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



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

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra-Rancangan Pabrik

"Pabrik Margarin dari Minyak Jagung dengan Proses Hidrogenasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM BIKARBONAT DAN ASAM
NITRAT DENGAN PROSES NETRALISASI"**

Disusun Oleh:

DIMAS ARNANDA

NPM. 21031010238

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan
untuk mengikuti Ujian Lisan**

Pada Tanggal: 9 Oktober 2025

Surabaya, 9 Oktober 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana

Rachmad Ramadhan Y. S.T., M.T.

NIP. 19890422 201903 1 013



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Dimas Arnanda
NPM : 21031010238
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Oktober, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM BIKARBONAT DAN
ASAM NITRAT DENGAN PROSES NETRALISASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

2. Ir. Sani, MT

3. Dr. Ir. Susilowati, MT

Surabaya, 28 Oktober 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Rachmad Ramadhan Yogaswara, S.T., M.T..
NIP. 19890422 201903 1 013

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Arnanda
NPM : 21031010238
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 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, 28 Oktober 2025

Yang Membuat Pernyataan



Dimas Arnanda
NPM. 21031010238



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I.....	I-1
PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-2
I.3 Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik.....	I-2
BAB II.....	II-1
SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
II.1 Macam-Macam Proses.....	II-1
II.2 Pemilihan Proses	II-6
II.3 Uraian Proses	II-6
BAB III.....	III-1
NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV.....	IV-1
NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V.....	V-1
SPEKIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI.....	VI-1
INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
VI.1 Pengendalian Proses.....	VI-1
VI.1.1 Sistem Pengendalian.....	VI-3
VI.2 Instrumentasi.....	VI-4
VI.1.2.1 Instrumentasi dan Pengendalian.....	VI-5



VI.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	VI-7
VI.3.1 Peraturan Mengenai Keselamatan Kerja.....	VI-8
VI.3.2 HAZARD Identification.....	VI-8
VI.3.3 Bahaya Kebakaran.....	VI-10
VI.3.4 Bahaya Kecelakaan.....	VI-11
VI.3.5 Bahaya Karena Bahan Kimia.....	VI-14
VI.3.6 Penerangan.....	VI-15
BAB VII.....	VII-1
UTILITAS.....	VII-1
VII.1 Unit Penyedia Steam.....	VII-1
VII.2 Unit Penyedia Air.....	VII-5
VII.2.1 Air Sanitasi.....	VII-5
VII.2.2 Air Umpan Boiler.....	VII-7
VII.2.3 Air Pendingin.....	VII-7
VII.2.4 Air Proses.....	VII-11
VII.3 Unit Pengolahan Air (<i>Water Treatment</i>).....	VII-12
VII.3.1 Spesifikasi Peralatan Pengolahan Air.....	VII-13
VII.3.2 Perhitungan Pompa-Pompa.....	VII-36
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-99
VII.4.1 Generator Set.....	VII-103
VII.4.1 Tangki Penyimpanan Bahan Bakar.....	VII-104
VII.5 Unit Penyedia Air Pendingin.....	VII-105
BAB VIII.....	VIII-1
LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-2
VIII.3 Tata Letak Alat.....	VIII-7



BAB IX.....	IX-1
STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-2
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-4
IX.5 Jam Kerja.....	IX-11
IX.6 Jaminan Sosial.....	IX-12
IX.7 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji.....	IX-12
IX.7.1 Penggolongan Jabatan.....	IX-12
IX.7.2 Jumlah Karyawan dan Gaji.....	IX-16
BAB X.....	X-1
ANALISA EKONOMI.....	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment).....	X-1
X.2 Harga Peralatan.....	X-3
X.3 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	X-3
X.4 Keuntungan (Profitability).....	X-6
X.5 Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	X-6
X.5.1 Fixed Capital Investment (FCI).....	X-6
X.5.2 Total Production Cost (TPC).....	X-7
X.6 Analisa Ekonomi.....	X-10
X.7.1 Laju Pengembalian Investasi.....	X-16
X.7.2 Laju Pengembalian Modal.....	X-16
X.7.3 Lama Pengembalian Modal.....	X-17
X.7.4 Break Event Point.....	X-18
BAB XI.....	XI-1
DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Natrium Nitrat Dari Natrium Bikarbonat dan Asam
Nitrat dengan Proses Netralisasi ”

XI.1 Diskusi.....	XI-1
XI.2 Kesimpulan.....	XI-3
DAFTARPUSTAKA.....	
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Natrium Nitrat di Indonesia.....	3
Tabel I.2 Data Impor Natrium Nitrat di ASEAN, Australia, dan Jepang	3
Tabel I.3 Data Konsumsi Natrium Nitrat di Indonesia	4
Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Natrium Nitrat	6



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Lokasi Pendirian Pabrik.....	7
Gambar II.1 Blok Diagram Proses Shank.....	2
Gambar II.2 Blok Diagram Proses Guggenheim	3
Gambar II.3 Diagram Proses Netralisasi Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat	7



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Netralisasi”

INTISARI

Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Netralisasi akan didirikan di wilayah Bontang Utara, Kota Bontang, Kalimantan Timur, Indonesia. Bahan baku utamanya yakni Natrium Nitrat (NaHCO_3) dan Asam Nitrat (HNO_3). Proses produksi Natrium Nitrat terdiri dari tiga tahapan proses. Tahap pertama, tahap *pre-treatment* bahan baku, dimana Natrium Bikarbonat akan dilarutkan terlebih dahulu hingga konsentrasinya mencapai 58%. Tahap kedua, adalah tahap inti, dimana terjadinya proses netralisasi antara Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat membentuk Natrium Nitrat, Air, dan juga gas Karbondioksida (CO_2). Gas Karbondioksida disini langsung dipisahkan ke dalam tangki penampungan CO_2 untuk nantinya di jual kepada pihak ketiga. Proses pereaksian tersebut dilakukan dengan konversi 98%. Tahap ketiga, yakni proses pemurnian, dimana Natrium Nitrat akan dipekatkan lagi konsentrasinya menggunakan evaporator, yangmana nantinya akan terbentuk kristal produk pada *crystallizer* dan dipisahkan dengan *mother liquor* nya dengan centrifuge. Produk keluaran *centrifuge* kemudian akan dikeringkan dengan bantuan rotary dryer dan didinginkan kembali dengan cooling conveyor agar menstabilkan suhu produknya. Setelah suhu produk stabil, produk diseragamkan ukurannya dengan *ball mill*. Natrium Nitrat kemudian ditampung sementara di Silo sebelum dilakukan pengemasan dan disimpan di gudang penyimpanan NaNO_3 .

Kebutuhan listrik Pabrik Natrium Nitrat yang akan didirikan diperoleh dari PLN dan Generator Set. Air diperoleh dari sungai terdekat dari lokasi pabrik yakni Sungai Guntung dan Koi. Pabrik ini menggunakan sistem organisasi Perseroan Terbatas (PT), dengan bentuk organisasi garis dan staff. Pabrik ini direncanakan bekerja secara kontinyu dengan waktu operasi selama masa produksi 330 hari/tahun. Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa sebagai berikut :



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Netralisasi”

-
-
- | | |
|--|--|
| 1. Kapasitas Produksi | : 45.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas (PT) |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| 4. Jumlah Karyawan | : 200 orang |
| 5. Waktu Operasi | : 330 hari/tahun, 24 jam/hari |
| 6. Lokasi Pabrik | : Jl. James Simandjuntak, Guntung,
Kec. Bontang Utara, Kota Bontang,
Kalimantan Timur, Indonesia |
| 7. Luas Pabrik | : 9746 m ² |
| 8. Bahan Baku : | |
| a) Natrium Bikarbonat | : 4.751,8184 kg/jam |
| b) Asam Nitrat | : 3.563,8638 kg/jam |
| 9. Produk : | |
| a) Natrium Nitrat | : 5.681,8182 kg/jam |
| b) Karbondioksida (liquida) | : 2.439,2668 kg/jam |
| 10. Utilitas : | |
| a) Kebutuhan Steam | : 21968,0795 lb/jam |
| b) Kebutuhan air | : 490, 9681 m ³ /hari |
| c) Kebutuhan Listrik | : 584 kWh/hari |
| 11. Analisa Ekonomi : | |
| a) Masa Konstruksi | : 2 tahun |
| b) Umur Pabrik | : 10 tahun |
| c) <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI) | : Rp 616.908.369.626 |
| d) <i>Working Capital Investment</i> (WCI) | : Rp 257.447.347.468 |
| e) <i>Total Capital Investment</i> (TCI) | : Rp 874.355.717.094 |
| f) Biaya Bahan Baku (per tahun) | : Rp 437.029.493.750 |
| g) Biaya Utilitas (per tahun) | : Rp 105.168.693.590 |
| h) Biaya Produksi (TPC) | : Rp 1.029.789.389.873 |
| i) Hasil Penjualan (per tahun) | : Rp 1.331.415.234.422 |
| j) Bunga Pinjaman Bank | : 8% |
-
-



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Bikarbonat dan Asam Nitrat dengan Proses Netralisasi”

- k) *Rate of Investment* (sebelum pajak) : 28,39 %
- l) *Rate of Investment* (sesudah pajak) : 21,29 %
- m) *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 8 bulan
- n) *Internal Rate of Return* (IRR) : 16,21 %
- o) *Break Even Point* (BEP) : 30,15 %