

**PRA RENCANA PABRIK**  
**“PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM KLORIDA DAN ASAM**  
**NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK”**



**OLEH:**

**AYU PUTRI RAMADHANTI**

**NPM. 18031010041**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**  
**JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2023**



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik"

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM KLORIDA DAN ASAM  
NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK"**

Disusun oleh:

**AYU PUTRI RAMADHANTI**  
18031010041

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 20 Maret 2023

Tim Penguji :

1.

**Ir. Retno Dewati, MT**  
NIP. 19600112 198703 2 001

2.

**Ir. Siswanto, MS**  
NIP. 19580613 198803 1 001

3.

**Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT**  
NIP. 19640611 199203 2 001

Pembimbing :

**Ir. Isni Utami, MT**  
NIP. 19590710 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



**Dr. Dra. Jarivah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN RISET, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ayu Putri Ramadhanti  
NPM : 18031010041  
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 I Semester Genap, TA 2022/2023.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK NATRIUM NITRAT DARI NATRIUM KLORIDA  
DAN ASAM NITRAT DENGAN PROSES SINTETIK

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Retno Dewati, MT

2. Ir. Siswanto, MS

3. Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT

Surabaya, 20 Maret 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Ir. Isni Utami, MT  
NIP. 19590710 198703 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik”

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, dengan segala rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat dengan Proses Sintetik”. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada penyusunan Pra Rencana Pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, 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 Ir. Isni Utami, M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Ir. Retno Dewati, MT., selaku dosen penguji tugas akhir.
5. Bapak Ir. Siswanto, MS., selaku dosen penguji tugas akhir.
6. Ibu Dr.T.Ir. Luluk Edahwati, MT., selaku dosen penguji tugas akhir.
7. Bapak Ir. L. Urip Widodo, M.T., selaku dosen pembimbing Riset dan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Jurusan Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
8. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
9. Partner saya Nanda Olivia Putri, yang telah sabar menemani saya mulai dari Riset, PKL dan Tugas Akhir.
10. Teman-teman saya yang bernama Firhan, Rahman, Silvia, Nuhan, dan Abid yang telah menemani saya dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik”

---

11. Kepada Lee Haechan, Jeong Jaehyun, dan Park Jisung yang secara tidak langsung menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun diperlukan. Akhir kata semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat kepada semua pihak yang berkepentingan, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 20 Maret 2023

Hormat kami,

Penulis



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik”

---

## INTISARI

Pabrik natrium nitrat dari natrium klorida dan asam nitrat dengan proses sintetik yang berkapasitas 60.000 ton/tahun akan dibangun di Kawasan Industri Cilegon, Banten. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu natrium klorida 98% dan asam nitrat 58%. Beberapa kagunaan dari natrium nitrat adalah sebagai bahan pembuatan cat, proses pembuatan kaca, bahan pembuatan pupuk dan sebagai bahan industri kimia lainnya.

Uraian singkat proses pabrik natrium nitrat adalah kristal garam natrium klorida dikecilkan ukurannya menggunakan ball mill hingga 200 mesh sebelum diumpankan ke reaktor. Reaktor akan dioperasikan dengan pengaduk (agitator) pada suhu 60°C selama 1 jam sehingga menghasilkan natrium nitrat dan produk samping berupa air, Cl<sub>2</sub> dan NOCl. Reaksi antara natrium klorida dan asam nitrat merupakan reaksi endotermis, sehingga memerlukan jaket pemanas untuk menjaga kestabilan suhu reaksi. Produk samping yang berupa gas akan dialirkan menuju scrubber sehingga menjadi limbah cair yang akan dialirkan menuju unit WWTP. Sedangkan natrium nitrat kemudian dipompa menuju evaporator untuk dipisahkan. Larutan natrium nitrat pekat kemudian dikristalisasi dan dipisahkan di centrifuge. Padatan keluar centrifuge akan menuju rotary dryer untuk dikeringkan yang dikontakkan langsung dengan udara panas, sedangkan mother liquor akan direcycle menuju reaktor. Padatan keluar rotary dryer akan didinginkan di dalam cooling conveyor sebelum ditampung sementara di dalam hopper.

Berdasarkan kebutuhan natrium nitrat dalam negeri yang selama ini masih di import maka direncanakan pendirian pabrik baru natrium nitrat pada tahun 2025 di daerah Cilegon, Banten dengan kapasitas 60.000 ton/tahun dengan Total Capital Investment adalah sebesar Rp. 834.449.686.553. Berdasarkan analisa ekonomi, maka pabrik ini dinyatakan layak, yaitu dari nilai Return On Investment (ROI) sebelum pajak sebesar 26,8000% dan (ROI) sesudah pajak sebesar 20,1000% dengan laba bersih pertahun adalah Rp. 167.724.495.916 . Adapun Pay Out Time



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik”

---

(POT) adalah 3 tahun 7 bulan. Break Even Point adalah 38,3065% kapasitas. Dari uraian di atas maka pabrik natrium nitrat dari natrium klorida dan asam nitrat dengan proses sintetik kapasitas 60.000 ton/tahun layak untuk didirikan.



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik”

---

## DAFTAR ISI

|   |        |
|---|--------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                         | i      |
| KATA PENGANTAR .....                            | ii     |
| INTISARI.....                                   | iv     |
| DAFTAR ISI.....                                 | vi     |
| DAFTAR GAMBAR.....                              | vii    |
| DAFTAR TABEL.....                               | viii   |
| BAB I PENDAHULUAN.....                          | I-1    |
| BAB II URAIAN PROSES.....                       | II-1   |
| BAB III NERACA MASSA .....                      | III-1  |
| BAB IV NERACA PANAS.....                        | IV-1   |
| BAB V SPESIFIKASI ALAT PROSES.....              | V-1    |
| BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA..... | VI-1   |
| BAB VII TATA LETAK PABRIK .....                 | VII-1  |
| BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN .....            | VIII-1 |
| BAB IX UTILITAS .....                           | IX-1   |
| BAB X EVALUASI EKONOMI.....                     | X-1    |
| BAB XI KESIMPULAN .....                         | XI-1   |
| DAFTAR PUSTAKA .....                            | 1      |
| LAMPIRAN.....                                   | 3      |





Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik”

---

**DAFTAR GAMBAR**

|   |         |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Blok Diagram Proses Sintetik.....                        | II-3    |
| Gambar 8.1 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Natrium Nitrat..... | VIII-5  |
| Gambar 8.2 Pabrik Natrium Nitrat.....                               | VIII-10 |
| Gambar 8.3 Layout Unit Proses.....                                  | VIII-11 |
| Gambar 9.1 Struktur Perusahaan.....                                 | IX-7    |
| Gambar 9.1 Flow Diagram Proses Unit Utilitas .....                  | IX-1    |
| Gambar 10.1 Break Event Point.....                                  | X-13    |



---

---

## DAFTAR TABEL

|   |       |
|---|-------|
| Tabel 1.1 Data Impor Natrium Nitrat di Indonesia.....               | I-2   |
| Tabel 2.1 Perbandingan proses- proses pembuatan Natrium Nitrat..... | II-5  |
| Tabel 3.1 Neraca Massa Ball Mill.....                               | III-1 |
| Tabel 3.2 Neraca Massa pada Reaktor.....                            | III-2 |
| Tabel 3.3 Neraca Massa pada Mixing Tank.....                        | III-2 |
| Tabel 3.4 Neraca Massa pada Scrubber .....                          | III-3 |
| Tabel 3.5 Neraca Massa pada Evaporator.....                         | III-3 |
| Tabel 3.6 Neraca Massa pada Kristalizer.....                        | III-4 |
| Tabel 3.7 Neraca Massa pada Centrifuge.....                         | III-4 |
| Tabel 3.8 Neraca Massa pada Rotary Dryer .....                      | III-5 |
| Tabel 3.9 Neraca Massa pada Cyclone .....                           | III-5 |
| Tabel 3.10 Neraca Massa pada Cooling Conveyor .....                 | III-6 |
| Tabel 3.11 Neraca Massa pada Ball Mill .....                        | III-6 |
| Tabel 4.1 Neraca Panas Heater $\text{HNO}_3$ .....                  | IV-1  |
| Tabel 4.2 Neraca Panas Reaktor.....                                 | IV-2  |
| Tabel 4.3 Neraca Panas Evaporator.....                              | IV-2  |
| Tabel 4.4 Neraca Panas Condensor.....                               | IV-3  |
| Tabel 4.5 Neraca Panas Kristalizer.....                             | IV-3  |
| Tabel 4.6 Neraca Panas Rotary Dryer.....                            | IV-3  |
| Tabel 4.7 Neraca Panas Heater Udara .....                           | IV-4  |
| Tabel 4.8 Neraca Panas Cooling Conveyor .....                       | IV-4  |
| Tabel 4.9 Neraca Panas Scrubber.....                                | IV-5  |
| Tabel 6.1 Instrumentasi Pada Pabrik.....                            | VI-4  |
| Tabel 7.1 Kebutuhan Steam .....                                     | VII-1 |
| Tabel 7.2 Standar Kualitas Air Bersih .....,.....                   | VII-5 |



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Natrium Nitrat dari Natrium Klorida dan Asam Nitrat  
dengan Proses Sintetik“

---

|  |        |
|--|--------|
| Tabel 7.3 Kebutuhan Air Pendingin .....                      | VII-8  |
| Tabel 7.4 Kebutuhan Air Proses.....                          | VII-13 |
| Tabel 8.1 Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik .....     | VIII-9 |
| Tabel 9.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses .....                 | IX-8   |
| Tabel 9.2 Kebutuhan Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja ..... | IX-9   |