

**PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI LIMESTONE DENGAN PROSES  
NETRALISASI  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**



**Oleh:**

**RADA SHOFA MAHMUDAH**

**NPM. 17031010187**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI LIMESTONE DENGAN PROSES**

**NETRALISASI**

**KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

Oleh :

**RADA SHOFA MAHMUDAH**

**NPM. 170310101187**

**Telah dipertahankan dihadapan  
Dan diterima oleh tim penguji  
Pada tanggal 23 Juli 2021**

**Tim Penguji**

**Dosen Pembimbing**

1.

**Prof. Dr.Ir. Sri Redjeki.MT**  
**NIP. 19570314 198603 2 001**

**Ir. Siswanto. MT**  
**NIP. 19530613 198803 1 001**

2.

**Ir. Dwi Hery Astuti MT**  
**NIP. 19590520 198703 2 001**

3.

**Ir. L. Urip Widodo. MT**  
**NIP. 19570414 198803 1 001**

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

**Dr. Dra. Jariyah. MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI LIMESTONE DENGAN PROSES  
NETRALISASI  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”**

**Disusun Oleh:**

**RADA SHOFA MAHMUDAH**

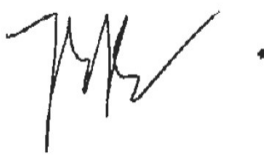
**NPM. 17031010187**

**Telah Disetujui Dan Disahkan Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan  
Untuk Mengikuti Ujian Lisan  
Pada Tanggal : 19 Juli 2021**

**Surabaya, 23 Juni 2021**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**



**Ir. Siswanto, MS**

**NIP. 19580613 198803 1 001**



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses  
Netralisasi”

---

### INTISARI

Perencanaan Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses Netralisasi ini di rencanakan untuk kapasitas produksi sebesar 50.000 ton/tahun.

Kalsium klorida ( $\text{CaCl}_2$ ) merupakan senyawa ionik yang terdiri dari unsur kalsium (logam alkali tanah) dan klorin yang memiliki sifat tidak berbau, tidak berwarna, berfungsi sebagai ion kalsium dalam larutan, dan tidak beracun sehingga kalsium klorida dapat digunakan secara ekstensif diberbagai industri dan aplikasi di seluruh dunia. Kalsium klorida juga sangat penting bagi industri lain seperti *de-icing* dan pengeringan dalam industri baja, kaca, dan semen. Selain itu, kalsium klorida juga berguna untuk menurunkan titik beku pada mesin pendingin, sebagai pengental, sebagai sumber ion kalsium untuk mengurangi erosi beton di dalam kolam renang, untuk mengeringkan rumput laut sehingga dapat menghasilkan abu soda, untuk keperluan medis, dan pengawet makanan.

Secara singkat proses pembuatan Calcium Chloride adalah Bahan baku limestone dihancurkan pada Jaw Crusher, kemudian limestone dihaluskan pada ballmill. Produk dari ballmill kemudian disaring pada screen, dimana produk oversize dikembalikan pada ballmill kemudian undersize nya menuju ke hopper limestone kemudian dari hopper menuju ke reaktor asam dan ditambahkan dengan HCl 32 %. Produk reaksi berupa larutan kalsium klorida kemudian dipompa menuju ke reaktor 2 penetral dengan menambahkan larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20% sehingga terbentuk endapan  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . Produk samping yaitu gas  $\text{CO}_2$  menuju ke tangki penampung gas  $\text{CO}_2$  Keluaran dari reaktor penetral kemudian diumpankan ke dalam rotary drum vakum filter (RDVF). Filtrat dari RDVF ke tangki penampung kemudian ke evaporator. Larutan jenuh kemudian dipompa ke crystallizer lalu ke centrifuge. Filtrat berupa mother liquor dipompa kembali menuju ke crystallizer , sedangkan cake berupa kristal kalsium klorida diumpankan ke rotary dryer . Udara panas dan padatan terikut kemudian dipisahkan pada cyclone, sedangkan padatan diumpankan secara bersamaan dengan produk dryer menuju ke cooling conveyor.



## Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik “Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses Netralisasi”

---

Produk kristal kemudian diumpankan menuju ke ballmill untuk dihaslukan kembali lalu menuju silo dan siap dipasarkan dalam bentuk powder.

Pabrik ini rencana didirikan di Rengel, Desa Gesikan, Tuban Jawa Timur dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data – data sebagai berikut :

- Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
- Batuan yang digunakan : Batuan Limestone
- Waktu operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
- Luas tanah : 20000 m<sup>2</sup>
- Jumlah Karyawan : 204 orang
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff Analisa Ekonomi
- Masa Kontruksi : 2 Tahun
- Umur Pabrik : 10 tahun
- Modal Tetap (FCI) : Rp. 269.143.099.495
- Modal Kerja (WCI) : Rp. 143.258.930.200
- Modal Total (TCI) : Rp. 412.402.029.694
- Listrik : 1780,83 kWh
- Air : 860,8094 m<sup>3</sup>/hari
- Bahan Bakar : 5987,4621 L/hari
- Steam : 7016,2578 lb/jam
- Biaya produksi Total (TPC) : Rp. 573.040.000.144
- Hasil Penjualan Produk : Rp. 998.925.258.841,33
- Bunga Bank : 9.95%
- Pay Back Periode : 3 tahun 1,5 Bulan
- Break Even Point (BEP) : 32,7 %





### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Rada Shofa Mahmudah

NPM : 17031010187




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 III, TA. 2020/2021

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK PABRIK CALCIUM CHLORIDE DARI LIMESTONE  
DENGAN PROSES NETRALISASI KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr.Ir. Sri Redjeki,MT (  )
2. Ir. Dwi Hery Astuti MT (  )
2. Ir. L. Urip Widodo, MT (  )

Surabaya, 23 Juli 2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Siswanto, MT

NIP. 19580613 198803 1 001



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses  
Netralisasi”

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses Netralisasi” ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN Veteran Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik ammonium nitrat mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik dan analisis ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur, data – data, majalah kimia dan internet.

Kemudahan dan kelancaran pelaksanaan tugas akhir sampai penyusunan proposal tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr.Dra.Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Siswanto, M.T selaku Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
4. Ibu Ir. Nana Dyah Siswati, MKes Pembimbing Skripsi yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan Skripsi.
5. Ibu Ir. Titi Susilowati, MT Pembimbing PKL yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan PKL.



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses  
Netralisasi”

---

6. Keluarga saya, ibu, ayah dan adik saya yang selalu mendukung menyemangati saya selama menempuh pendidikan.
7. Rada Shofa Mahmudah sebagai partner Tugas Akhir ini yang sudah bisa bersabar dan semangat dalam bekerja sama selama hampir 1 tahun.
8. Sherena Angelina Susanto sebagai Partner riset saya dan sahabat saya.
9. Teman – teman Teknik Kimia UPN “Veteran” Jatim angkatan 2017 yang sudah 4 tahun selalu membantu dan memberikan dukungan.
10. Sahabat-sahabat baik saya (Bepe, Ambis club, Go Go Power Rangers, Aisyah, Rismawati, Icha, Zadini) yang selalu mendengarkan dan memberi masukan kepada saya hingga pabrik ini telah selesai dan laporan ini dapat dicetak dengan baik.
11. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Kami menyadari keterbatasan dan kemampuan dalam penyusunan Laporan ini, besar harapan penyusun akan saran dan kritikan yang sifatnya membangun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Surabaya, 26 Juni 2021

Penyusun





Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses  
Netralisasi”

---

**DAFTAR ISI**

halaman

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KATA PENGANTAR..... i**

**INTISARI ..... iii**

**DAFTAR ISI..... v**

**BAB I PENDAHULUAN ..... I-1**

I.1 Latar Belakang.....I-1

I.2 Manfaat .....I-2

I.3 Aspek ekonomi .....I-2

I.4 Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku dan Produk .....I-5

**BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES ..... II-1**

II.1 Macam – macam Proses ..... II-1

II.2 Pemilihan Proses ..... II-5

II.3 Uraian Proses ..... II-6

**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**

VI.1 Instrumentasi..... VI-1

VI.2 Keselamatan Kerja..... VI-4

---

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

v



Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Calcium Chloride dari Limestone dengan Proses  
Netralisasi”

---

|                                                   |               |
|---------------------------------------------------|---------------|
| VI.3 Peningkatan Keselamatan Kerja .....          | VI-5          |
| VI.4 Alat Pelindung Diri .....                    | VI-6          |
| VI.5 Kesehatan Kerja .....                        | VI-8          |
| <b>BAB VII UTILITAS .....</b>                     | <b>VII-1</b>  |
| <b>BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....</b> | <b>VIII-1</b> |
| VIII.1 Pemilihan Lokasi .....                     | VIII-1        |
| VIII.2 Tata Letak Pabrik .....                    | VIII-4        |
| <b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI .....</b>           | <b>IX-1</b>   |
| IX.1 Keterangan Umum.....                         | IX-1          |
| IX.2 Bentuk Perusahaan.....                       | IX-1          |
| IX.3 Struktur Organisasi .....                    | IX-1          |
| IX.4 Pembagian Tugas Dan Tanggung Jawab .....     | IX-2          |
| IX.5 Jam Kerja .....                              | IX-7          |
| IX.6 Kesejahteraan Dan Jaminan Sosial .....       | IX-8          |
| IX.7 Status Karyawan Dan Sistem Upah .....        | IX-9          |
| <b>BAB X ANALISA EKONOMI .....</b>                | <b>X-1</b>    |
| <b>BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>           | <b>XI-1</b>   |
| XI.1 Kesimpulan.....                              | XI-1          |
| XI.2 Saran.....                                   | XI-2          |

**DAFTAR PUSTAKA**

**APPENDIX**

---