

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK KALSIUM KLORIDA DARI KALSIUM KARBONAT DAN
ASAM KLORIDA DENGAN PROSES *ASIDIFIKASI***



DISUSUN OLEH :

MOCHAMMAD YUSUF

21031010233

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIUM KLO RIDA DARI KALSIUM KARBONAT DAN
ASAM KLO RIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan

Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



Disusun oleh :

MOCHAMMAD YUSUF

21031010233

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN ASAM
KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI”**

Disusun Oleh :

MOCHAMMAD YUSUF

21031010233

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 4 September 2025

Dosen Penguji :

1.

Ir. Caecillia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

Dosen Pembimbing

1.

Ir. Sani, MT
NIP. 19630412 199103 2 001

2.

Ir. Nurul Widji Triana, MT
NIP. 19610301 198903 2 001

3.

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. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Saing
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIUM KLO RIDA DARI KALSIUM
KARBONAT DAN ASAM KLO RIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIUM KLO RIDA DARI KALSIUM KARBONAT DAN
ASAM KLO RIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI**

Disusun Oleh

MOCHAMMAD YUSUF

(21031010233)

Laporan Pra-Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing Pra-Rancangan Pabrik

Ir. Sani, MT

NIP. 19630412 199103 2 001

**Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031)872179 Fax. (031)872257

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Mochammad Yusuf
NPM : 21031010233
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 September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN
ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI KAPASITAS
70.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Caecillia Pujiastuti M.T.

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

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

Surabaya, 11 September 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Sani, M.T.
NIP. 19630412 199103 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochammad Yusuf
NPM : 21031010233
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, 11 September 2025

Yang Membuat Pernyataan



Mochammad Yusuf
NPM. 21031010233



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIUM KLORIDA DARI KALSIUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan pra-rancangan pabrik dengan judul “Pabrik Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat dan Asam Klorida dengan Proses *Asidifikasi*” sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa tingkat akhir sebelum dinyatakan lulus sebagai sarjana Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Sani, MT selaku Dosen Pembimbing Pra-Rancangan Pabrik ini yang telah membimbing penyusun selama proses pembuatan laporan ini.
4. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku Dosen Penguji 1 Ujian Lisan Pra-Rancangan Pabrik.
5. Ir. Nurul Widji Triana, MT selaku Dosen Penguji 2 Ujian Lisan Pra-Rancangan Pabrik.
6. Rachmad Ramadhan Y., ST, MT selaku Dosen Penguji 3 Ujian Lisan Pra-Rancangan Pabrik.
7. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penyusun.

Penyusun menyadari bahwa laporan pra-rancangan pabrik ini masih memiliki banyak kekurangan dan kelemahan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dibutuhkan oleh penyusun demi perbaikan dalam tugas akhir ini. Akhir



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIUM KLORIDA DARI KALSIUM
KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES
*ASIDIFIKASI***

kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia di Indonesia.

Surabaya, 21 Agustus 2025

Penyusun



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI PROSES	II-1
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
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D	APP D-1



PRA-RANCANGAN PABRIK PABRIK KALSIUM KLORIDA DARI KALSIUM KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI

INTISARI

Kalsium klorida merupakan senyawa yang memiliki kegunaan sangat luas dalam industri kimia. Senyawa ini digunakan sebagai akselerator untuk mempercepat pengerasan semen di industri semen, zat pengikat warna sehingga meningkatkan kemampuan serat dalam menyerap warna di industri tekstil, zat memperbaiki kualitas kertas karena mampu meningkatkan kekuatan kertas dan meningkatkan stabilitas pada kertas. Banyaknya kegunaan senyawa ini maka kebutuhan kalsium klorida juga akan semakin meningkat di masa mendatang sehingga peluang didirikannya pabrik kalsium klorida di Indonesia cukup besar. Pabrik kalsium klorida direncanakan akan berdiri di tahun 2029 dengan kapasitas 70.000 ton/tahun di daerah JIPE, Gresik. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja 195 karyawan. Pembuatan kalsium klorida dengan proses asidifikasi, diawali dengan proses pengenceran HCl 32% menjadi 30%, kemudian direaksikan antara CaCO_3 dan HCl 30% di reactor 1. Hasil dari reactor-1 diumpankan menuju reactor-2 untuk direaksikan dengan larutan Ca(OH)_2 20% yang bertujuan menghilangkan sisa asam. Selanjutnya hasil reactor-2 diumpankan menuju RVF untuk memisahkan cake dengan filtrat. Filtrat yang diambil kemudian diumpankan menuju evaporator untuk menguapkan air sehingga diperoleh larutan CaCl_2 pekat konsentrasi 60%. Setelah itu, hasil evaporator dikristalkan dengan crystallizer dan dipisahkan antara kristal dengan mother liquor di centrifuge. Kristal $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kemudian dikeringkan dengan rotary dryer dan diseragamkan ukuran dengan ball mill hingga 100 mesh. Produk $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dengan konsentrasi >99% disimpan dalam silo penyimpanan produk

Ketentuan pendirian pabrik kalsium klorida yang telah direncanakan sebagai berikut :

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : 70.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Organisasi | : Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |



**PRA-RANCANGAN PABRIK
PABRIK KALSIMUM KLORIDA DARI KALSIMUM
KARBONAT DAN ASAM KLORIDA DENGAN PROSES
ASIDIFIKASI**

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 4. Lokasi Pabrik | : JIPE, Gresik |
| 5. Sistem Operasi | : Kontinyu |
| 6. Waktu Operasi | : 330 hari |
| 7. Analisa Ekonomi | |
| a. Masa Konstruksi | = 2 tahun |
| b. Fixed Capital Investment (FCI) | = Rp 554.423.926.908 |
| c. Working Capital Investment (WCI) | = Rp 338.117.737.976 |
| d. Total Production Cost (TPC) | = Rp 1.352.470.951.904 |
| e. Total Capital Investment (TCI) | = Rp 892.541.664.884 |
| f. Biaya Bahan Baku (per tahun) | = Rp 677.120.342.128 |
| g. Biaya Utilitas (per tahun) | = Rp 24.818.375.924 |
| h. Hasil Penjualan | = Rp 1.753.502.852.583 |
| i. Bunga Pinjaman Bank | = 8,6% |
| j. Rate on Investment (sebelum pajak) | = 36,607% |
| k. Rate on Investment (sesudah pajak) | = 27,455% |
| l. Pay Back Period | = 3 Tahun 2 Bulan |
| m. Internal Rate of Return | = 21% |
| n. Break Even Point (BEP) | = 30,6518% |