

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

PRA-RANCANGAN PABRIK



DISUSUN OLEH:
SOFIA CININTYA DEVIKA
(21031010259)

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

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

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



**DISUSUN OLEH:
SOFIA CININTYA DEVIKA
(21031010259)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN 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:

SOFIA CININTYA DEVIKA (21031010259)

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada tanggal : 23 Juli 2025**

Tim Penguji

Pembimbing

1.

**Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001**

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

2.

**Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001**

3.

**Ir. Nurul Avidii Triana, M.T.
NIP. 19610301 198903 2 001**

Mengetahui,

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

**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001**

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



**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:

Sofia Cinintya Devika (21031010259)

Laporan Pra-Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing

Pada Tanggal: 23 Juli 2025

Mengetahui dan Menyetujui,

Dosen Pembimbing


Ir. Sani, MT

NIP. 19630412 199103 2 001

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : SOFIA CININTYA DEVIKA

NPM : 21031010259

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 Juli, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PABRIK KALSIMUM KLOORIDA DARI KALSIMUM KARBONAT DAN
ASAM KLOORIDA DENGAN PROSES ASIDIFIKASI DENGAN
KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT

2. Ir. Suprihatin, M.T.

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

Surabaya, 24 Juli 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 : Sofia Cinintya Devika
NPM : 21031010259
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, 25 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Sofia Cinintya Devika
NPM. 21031010259



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal 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 S, MT, selaku Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Kimia, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Sani, MT., selaku dosen pembimbing pra rencana pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T., Ir. Suprihatin, M.T., dan Ir. Nurul Widji Triana, M.T. selaku dosen penguji ujian lisan pra rencana pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
5. Dosen Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua, yaitu Ibu Mei Viveri Yeni dan Bapak Nurhadi yang selalu memberikan dukungan secara emosional dan material.
7. Safira Dian Amalia, Subkhie Maulana Nur, dan Haris Maulana Nur selaku saudara yang selalu memberikan dukungan secara emosional.
8. Maria Florentina Estiningtyas, Alisyah Ananda Putri, Fatimah Azzahra, Aulia Fitriani Desvitasari, dan Yusratus Sakinah selaku teman seperjuangan yang selalu mebersamai penulis.



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

9. Semua Teman seperjuangan Angkatan 2021 yang selalu ada untuk membantu dan bertukar ilmu. terkhusus untuk mahasiswa Teknik Kimia.
10. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini belum sepenuhnya sempurna, Oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun saya harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini. Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 25 Juli 2025

Penyusun



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



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

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Kegunaan Kalsium Klorida.....	2
I.3 Kapasitas Produksi	2
I.3.1 Data Impor Kalsium Klorida.....	3
I.3.2 Data Ekspor Kalsium Klorida	4
I.3.3 Ketersediaan Bahan Baku	6
I.3.4 Kapasitas Pabrik yang telah Berdiri	7
I.3.5 Data Konsumsi Kalsium Klorida di Indoneisa.....	8
I.3.6 Kapasitas Pabrik yang Direncanakan.....	8
I.4 Spesifikasi Bahan	10
I.5 Lokasi Pabrik.....	14
BAB II SELEKSI PROSES.....	17
II. 1 Macam-Macam Proses.....	17
II.1.1 Proses Solvay	17
II.1.2 Proses Asidifikasi.....	18
II.1.3 Proses Natural Brine	19
II.2 Pemilihan Proses.....	20
II.3 Uraian Proses	21
BAB III NERACA MASSA.....	25
BAB IV NERACA PANAS.....	33
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	41



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

BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	61
BAB VII UTILITAS.....	71
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	245
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	256
BAB X ANALISA EKONOMI.....	266
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	279
DAFTAR PUSTAKA.....	281



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

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbandingan Proses Pembuatan Kalsium Klorida	20
Tabel IV.1 Instrumentasi Alat Pabrik.....	63
Tabel IV.2 Jenis dan Jumlah Fire – Exthingusher.....	66
Tabel VIII. Target Pemasaran Produk Kalsium Klorida	245
Tabel VIII. Jumlah Masyarakat Gresik Pencari Kerja Menurut Tingkat Pendidikan	248
Tabel VIII. Keterangan dan Pembagian Luas Pabrik.....	251
Tabel VIII. Keterangan Alat di Tata Letak Peralatan.....	253



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Data Impor Kalsium Klorida di Indonesia.....	4
Gambar I.2 Grafik Data Ekspor Kalsium Klorida di Indonesia	5
Gambar I.2 Peta Lokasi Pra-Rancangan Pabrik Kalsium Klorida.....	15
Gambar II.1 Proses Pembuatan Kalsium Klorida dengan Proses Solvay.....	17
Gambar II.2 Proses Pembuatan Kalsium Klorida dengan Proses Asidifikasi	18
Gambar II.3 Proses Pembuatan Kalsium Klorida dengan Proses Natural Brine...	19



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

INTISARI

Pabrik Kalsium Klorida didirikan demi memenuhi kebutuhan domestik yang terus naik dan mengurangi ketergantungan pada impor. Kalsium Klorida digunakan secara luas, seperti zat pengering, anti-*freezing*, dan zat tambahan untuk menambah durabilitas material. Bahan baku yang digunakan yaitu kalsium karbonat, asam klorida, dan kalsium hidroksida, sedangkan proses pembuatannya menggunakan proses Asidifikasi. Kapasitas pabrik ditetapkan 60.000 ton/tahun, dan pabrik akan didirikan di JIPE Kabupaten Gresik, Jawa Timur dipilih sebagai lokasi pabrik karena dekat sumber bahan baku, tersedia utilitas, dan infrastruktur yang lengkap. Pabrik Kalsium Klorida ini menggunakan Proses Asidifikasi. Dalam proses ini kalsium karbonat direaksikan dengan asam klorida. Reaksi terjadi di reaktor tangki berpengaduk (CSTR) pada suhu sekitar 50°C dan tekanan 1 atm. Produk reaksi tersebut menghasilkan excess HCl sehingga perlu ditambahkan Kalsium Hidroksida untuk menetralkan. Penambahan Kalsium Hidroksida, menghasilkan produk samping berupa *cake* magnesium hidroksida sehingga diperlukan adanya pemisahan. Proses dilanjutkan dengan penjemuran larutan pada evaporator dan pembentukan kristal pada *crystallizer*. Kristal Kalsium Klorida kemudian dikeringkan untuk selanjutnya diseragamkan ukurannya dan dilakukan proses pengemasan. Proses dipilih karena dapat memberikan yield paling besar. Ketentuan pendirian pabrik asam nitrat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 60.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 154 orang
5. Waktu operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
6. Lokasi Pabrik : Java Industrial Integrated Port Estate (JIPE),



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

Gresik, Jawa Timur

7. Luas Pabrik : 31.350 m²
8. Bahan Baku :
 - a. Kalsium Karbonat : 5.350,5514 kg/jam
 - b. Asam Klorida : 15.644,4043 kg/jam
 - c. Kalsium Hidroksida : 159,8965 kg/jam
9. Produk:
 - a. Kalsium Klorida : 7.575,7676 kg/jam
 - b. Karbondioksida : 2.287,3561 kg/jam
10. Utilitas :
 - a. Kebutuhan steam : 8.359,6686 kg/jam
 - b. Kebutuhan air : 6.263,9190 m³ /hari
 - c. Kebutuhan listrik : 338,8570 Kwh/hari
11. Analisa Ekonomi :
 - a. Masa Kontruksi : 2 tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 tahun
 - c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 424.486.178.960
 - d. Work Capital Investment (WCI) : Rp 307.190.853.168
 - e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 731.677.032.128
 - f. Biaya Bahan Baku(per tahun) : Rp 635.120.769.301
 - g. Biaya utilitas (per tahun) : Rp 31.541.456.207
 - h. Biaya produksi (TPC) : Rp 1.228.763.412.671
 - i. Hasil Penjualan : Rp 1.536.742.345.670
 - j. Bunga Pinjaman Bank : 8,6 % Pertahun
 - k. Rate of Investment (sebelum pajak): 45 %
 - l. Rate of Investment (setelah pajak) : 33 %
 - m. Pay Back Period : 3 Tahun 7 Bulan
 - n. Internal Rate of Return : 18 %



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

o. Break Even Point (BEP) : 32 %