

LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK
“ PABRIK KALSIMUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN KALSIMUM
KARBONAT DENGAN PROSES PRESIPITASI”



DISUSUN OLEH :

LUSIA NADA MELITA 20031010055

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
“VETERAN” JAWA TIMUR
SURABAYA
2024

Pra Rancangan Pabrik

"PABRIK KALSIMUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN KALSIMUM KARBONAT DENGAN PROSES PRESIPITASI"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK KALSIMUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN KALSIMUM KARBONAT DENGAN PROSES PRESIPITASI"

DISUSUN OLEH:

LUSIA NADA MELITA 20031010055

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 11 September 2024

Tim Penguji

Pembimbing

1.



Ir. Retno Dewati, MT

NIP. 19600112 198703 2 001



Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001

2.



Ir. Titi Susilowati, MT

NIP. 19600801 198703 2 008

3.



Dr. Ir. Novel Karaman, MT

NIP. 19580801 198703 1 001

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 dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Rancangan Pabrik

**“PABRIK KALSIMUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN KALSIMUM
KARBONAT DENGAN PROSES PRESIPITASI”**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK KALSIMUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN KALSIMUM
KARBONAT DENGAN PROSES PRESIPITASI”**

DISUSUN OLEH:

LUSIA NADA MELITA

20031010055

Laporan ini telah diperiksa dan disetujui,

Surabaya, 20 Agustus 2024

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Ir. Mu'tasim Billah, M.S

NIP. 19600504 198703 1 001

**Program Studi S-1 / Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lusia Nada Melita

NPM : 20031010055

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Kalsium

Silikat dari Pasir Silika dan Kalsium Karbonat dengan Proses Presipitasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 13 September 2024

Yang Menyatakan,



(Lusia Nada Melita)



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

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Lusiana Melita

NPM : 20031010055


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 2024/2025

Dengan judul : PABRIK KALSIMUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN KALSIMUM
KARBONAT DENGAN PROSES PRESIPITASI

Dosen Penguji yang Memerintahkan revisi:

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


(_____)

2. Ir. Titi Susilowati, MT
NIP. 19600801 198703 2 008


(_____)

3. Dr. Ir. Novel Karaman, MT
NIP. 19580801 198703 1 001


(_____)

Surabaya, 17 September 2024
Dosen Pembimbing



Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan nikmat sehat serta kemudahan dan kelancaran sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Kalsium Silikat dari Pasir Silika dan Kalsium Karbonat dengan Proses Presipitasi” sebagai salah satu syarat kelulusan kelulusan strata S1 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur.

Penyusun menyadari mengenai penulisan ini tidak bisa terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan kepada semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Mu’tasim Billah, M.S.. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan tugas akhir ini
4. Ir. Retno Dewati, M.T selaku dosen penguji dalam Laporan Tugas Akhir ini
5. Ir. Titi Susilowati, M.T selaku dosen penguji dalam Laporan Tugas Akhir ini
6. Dr.Ir. Novel Karaman, M.T selaku dosen penguji dalam Laporan Tugas Akhir ini

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, penyusun mohon maaf kepada semua pihak apabila dalam penyusunan proposal ini masih banyak kekurangan.

Surabaya, 25 Agustus 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
INTISARI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
BAB V SPESIFIKASI.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X EKONOMI TEKNIK	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII-6



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Kalsium Silikat di Indonesia (2019-2023)	I-3
Tabel I.2 Data Pertumbuhan Impor Kalsium Silikat di Indonesia.....	I-4
Tabel I.3 Produsen Kalsium Karbonat di Indonesia	I-6
Tabel I.4 Produsen Pasir Silika di Indonesia	I-6
Tabel I.5 Produsen Asam Klorida di Indonesia.....	I-6
Tabel I.6 Daftar Pabrik yang Memanfaatkan Kalsium Silikat.....	I-7
Tabel I.7 Rencana Kegiatan.....	I-11
Tabel I.8 Komposisi Pasir Silika (PT. Mekar Jaya Silica)	I-12
Tabel I.9 Komposisi Kalsium Karbonat (PT. Bhumidana Indonesia).....	I-13
Tabel I.10 Komposisi Asam Klorida (PT. Petrokimia Gresik)	I-13
Tabel II.1 Perbandingan Proses Presipitasi, Sol-Gel dan Hidrotermal.....	II-4
Tabel VI. 1 Instrumentasi Pabrik Kalsium Silikat.....	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire- Extingisher.....	VI-7
Tabel VI. 3 Fasilitas – Fasilitas yang dapat menunjang keselamatan kerja para karyawan.....	VI-11
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik	VIII-5
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-9
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Dan Gaji	IX-10



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Lokasi Pabrik.....	I-8
Gambar II.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Kalsium Silikat dengan Metode Presipitasi atau Reaksi Padatan	II-1
Gambar II.2 Diagram Alir Proses Pembuatan Kalsium Silikat dengan Metode Sol Gel.....	II-2
Gambar II.3 Diagram Alir Proses Pembuatan Kalsium Silikat dengan Metode Hydrotermal	II-3
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pabrik	VIII-3
Gambar VIII.2 Layout Pabrik.....	VIII-6
Gambar IX.1 Struktur Organisasi dan Perusahaan	IX-12



INTISARI

Pabrik Kalsium Silikat dari kalsium karbonat dan pasir silika menggunakan proses presipitasi. Pabrik ini direncanakan pada kapasitas 40.000 ton/tahun di Desa Jatisari, Kecamatan Bancar, Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Pabrik Kalsium Silikat ini menggunakan sistem operasi kontinyu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 174 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku kalsium karbonat yang diperoleh dari PT. Bhumidana Indonesia yang berada di Tuban, serta Pasir Silika yang diperoleh dari PT. Mekar Jaya Silica di Tuban. Produk yang dihasilkan yakni kalsium silikat 93.43%. Kalsium karbonat dapat dimanfaatkan pada berbagai macam industri, salah satunya yaitu bahan baku untuk keramik tradisional.

Proses produksi yang digunakan pada pabrik kalsium silikat ini adalah proses presipitasi. Tahap presipitasi atau reaksi padat-padatan dilakukan pada suhu 1600 °C dan menggunakan electric furnace. Setelah proses reaksi selesai padatan produk dan pengotornya dibawa menuju cooling screw conveyor untuk didinginkan. Setelah didinginkan didalam Cooling Screw Conveyor produk dibawa menuju Tangki Pencucian untuk dilakukan pelarutan menggunakan asam klorida, pengotor yang dilarutkan berupa SiO₂. Setelah melalui Tangki Pencucian produk dilakukan pemisahan menggunakan Rotary Drum Vakum Filter untuk menghilangkan sisa asam klorida yang masih melekat menggunakan air (H₂O). Setelah itu hasil filtrat dari Rotary Drum Vakum Filter di umpangkan menuju Rotary Dryer untuk mengurangi kadar air yang terkandung didalam padatan. Setelah itu produk keluaran rotary dryer di bawa menuju Ball Mill untuk menyeragamkan ukurannya.

Ketentuan pendirian pabrik kalsium silikat telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| a. Kapasitas | : 40000 ton/tahun |
| b. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas (PT) |
| c. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| d. Lokasi pabrik | : Desa Jatisari, Kecamatan Bancar, |



Pra Rancangan Pabrik

“PABRIK KALSIMUM SILIKAT DARI PASIR SILIKA DAN KALSIMUM KARBONAT DENGAN PROSES PRESIPITASI”

Kabupaten Tuban, Jawa Timur.

- e. Luas Tanah : 32025 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 174 karyawan
- i. Bahan yang digunakan : Kalsium karbonat (CaCO₃), Pasir Silika (SiO₂) dan Asam Klorida (HCl)

Analisa Ekonomi:

- a. Masa Konstruksi : 2 tahun
- b. Tahun Pendirian Pabrik : 2027
- c. Umur Pabrik : 10 tahun
- d. Modal Tetap (FCI) : Rp. 495,861,959,404
- e. Modal Kerja (WCI) : Rp. 66,470,290,908
- f. Modal Total (TCI) : Rp. 562,332,250,312
- g. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp. 172,604,503,624
- h. Biaya Utilitas : Rp. 37,611,242,076
- i. Total Production Cost (TPC) : Rp. 398,821,745,450
- j. Hasil Penjualan : Rp. 555,836,734,184
- k. Bunga Bank : 8% per tahun
- l. ROI Sebelum Pajak : 22.27%
- m. ROI Setelah Pajak : 16.70%
- n. Waktu Pengembalian Modal : 4 tahun 12 bulan
- o. IRR : 15.81%
- p. BEP : 30.77%