

**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**PABRIK CALCIUM SULFATE ANHYDRATE DARI GYPSUM ROCK**  
**DENGAN PROSES KALSINASI**



**Disusun Oleh:**

**BINTANG BAYU CEZARRIDFALAH**

**NPM. 20031010174**

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

**2024**

**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**PABRIK CALCIUM SULFATE ANHYDRATE DARI GYPSUM ROCK DENGAN**  
**PROSES KALSINASI**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan**  
**dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**  
**Program Studi Teknik Kimia**



**DISUSUN OLEH :**  
**BINTANG BAYU CEZARRIDFALAH**  
**NPM. 20031010174**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2024**

PRA RANCANGAN PABRIK  
"Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate Dari Gypsum Rock Dengan Proses  
Kalsinasi"

---

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK CALCIUM SULFATE ANHYDRATE DARI GYPSUM ROCK  
DENGAN PROSES KALSINASI"

Disusun Oleh:  
**BINTANG BAYU CEZARRIDFALAH** NPM. 20031010174

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing  
Pada tanggal : 11 November 2024

Dosen Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.  
NIP. 19570314 198603 2 001

Dosen Pembimbing:

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T.  
NIP 19600228 198803 2 001

2.

Ir. Retno Dewati, M.T.  
NIP. 19600112 198703 2 001

3.

Ir. Titi Susilowati, M.T.  
NIP. 19600801 198703 2 008

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



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

PRA RANCANGAN PABRIK  
"Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate Dari Gypsum Rock Dengan Proses  
Kalsinasi"

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK  
PABRIK CALCIUM SULFATE ANHYDRATE DARI GYPSUM ROCK  
DENGAN PROSES KALSINASI**

Disusun oleh:

**BINTANG BAYU CEZARRIDFALAH**

**NPM. 20031010174**

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing  
Pada tanggal : 11 November 2024  
Dosen Pembimbing



**Ir. Kindriani Nurma Wahyuni, M.T.**

**NIP. 19600228 198803 2 001**



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Bintang Bayu Cezarridfalah  
NPM : 20031010174  
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 November, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PABRIK CALCIUM SULFATE ANHYDRATE DARI GYPSUM ROCK  
DENGAN KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

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

2. Ir. Retno Dewati, MT.

3. Ir. Titi Susilowati, MT.

Surabaya, 11 November 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT.

NIP. 19600228 198803 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bintang Bayu Cezarridfalah  
NPM : 20031010174  
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/S-1 Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Disertasi : Pra Rancangan Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate  
Dari Gypsum Rock Dengan Proses Kalsinasi Kapasitas  
45.000 Ton/Tahun

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 sebenarnya. Apabila di kemudian 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, 11 November 2024

Yang Menyatakan



Bintang Bayu Cezarridfalah



## PRA RANCANGAN PABRIK

### “Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate Dari Gypsum Rock Dengan Proses Kalsinasi”

---

#### KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun menyelesaikan “Pra Rancangan Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate Dari Gypsum Rock Dengan Proses Kalsinasi”. Laporan Pra Rancangan Pabrik ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas tersusunnya Laporan Pra Rancangan Pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta masukan yang baik selama penyusunan laporan pra rancangan pabrik ini.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan.
5. Teman – teman yang selalu mendukung dan memberikan semangat selama penyusunan laporan pra rancangan pabrik ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga Laporan Pra Rancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya mahasiswa teknik kimia.

Surabaya, 08 November 2024

Penyusun



---

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	iii
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 ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN .....	VI-1
BAB VII UTILITAS .....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI .....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI .....	X-1
BAB XI KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII-1





## PRA RANCANGAN PABRIK

"Pra Rencana Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate Dari Gypsum Rock Dengan Proses Kalsinasi"

---

### INTISARI

Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate Dari Gypsum Rock Dengan Proses Kalsinasi dengan kapasitas 45.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Rembang, Jl Raya Pamotan, Sawah, Pasarbanggi, Kec. Pamotan, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun. Bahan baku yang digunakan yaitu Gypsum Rock. Calcium Sulfate Anhydrate merupakan produk yang digunakan sebagai bahan baku dalam produksi wallboard dan beberapa industri kimia semen.

Proses pembuatan calcium sulfate anhydrate yaitu *Gypsum rock* diumpangkan ke dalam ball mill hingga diperoleh ukuran sebesar 60 mesh. Ukuran *gypsum rock* yang sudah seragam dimasukkan ke dalam *rotary kiln*. Pada *rotary kiln* terjadi proses kalsinasi *gypsum rock* menjadi *calcium sulfate anhydrate* pada suhu 215°C dengan bantuan udara panas yang dibakar oleh *fuel oil*. Produk *calcium sulfate anhydrate* kemudian diumpangkan pada *rotary cooler* untuk didinginkan sampai suhu 50°C

Kebutuhan pendingin diperoleh dari udara sekitar, kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan Generator. Pabrik ini menggunakan sistem PT (Perseroan Terbatas) dengan bentuk organisasi line dan staff.

Adapun rincian dari pra rancangan pabrik calcium sulfate anhydride adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 45.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Rembang, Jl Raya Pamotan, Sawah, Pasarbanggi, Kec. Pamotan, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah
5. Jumlah Karyawan : 165 Orang
6. Luas Tanah : 10.500 m<sup>2</sup>
7. Sistem Operasi : Kontinyu



## PRA RANCANGAN PABRIK

### "Pra Rencana Pabrik Calcium Sulfate Anhydrate Dari Gypsum Rock Dengan Proses Kalsinasi"

- 
8. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
  9. Bahan baku
    - a. Gypsum Rock : 7111,6861 Kg/Jam
  10. Produk
    - a. Calcium Sulfate : 5681,8182 Kg/Jam  
Anhydrate
  11. Kebutuhan utilitas
    - a. Listrik : 48 KWh
    - b. Bahan Bakar : 3.746,6078 L/hari
  12. Analisa Ekonomi
    - a. Permodalan
      - i. Modal Tetap (FCI) : Rp 284.757.068.571
      - ii. Modal Kerja (WCI) : Rp 88.339.774.815
      - iii. Modal Total (TCI) : Rp 373.096.843.386
    - b. Penerimaan dan Pengeluaran
      - i. Hasil Penjualan : Rp 372.870.000.000
      - ii. Biaya Produksi Total : Rp 265.019.324.446
    - c. Rentabilitas Perusahaan
      - i. Masa Konstruksi : 2 Tahun
      - ii. Umur Alat : 10 Tahun
      - iii. Bunga Bank : 8%
      - iv. Inflasi : 4%
      - v. Internal Rate of Return : 17%
      - vi. Rate Of Investment (Sebelum Pajak) : 22,2206%
      - vii. Rate Of Investment (Setelah Pajak) : 16,6654%
      - viii. Pay Back Periode : 4 Tahun 10 Bulan
      - ix. Break Even Point : 30,27%