

**PRA RENCANA PABRIK**

**KALSIUM KARBONAT DARI KALSIUM OKSIDA DENGAN  
PROSES KARBONASI KAPASITAS PRODUKSI 70.000  
TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
ROTARY DRYER**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**VIKTOR MANUEL SUBAGIO**

**18.14.031**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : VIKTOR MANUEL SUBAGIO

NIM : 1814031

Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul:

### **PRA RENCANA PABRIK**

### **KALSIUM KARBONAT DARI KALSIUM OKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI KAPASITAS PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN**

### **PERANCANGAN ALAT UTAMA ROTARY DRAYER**

Adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruh dari karya orang lain yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 17 Agustus 2022  
Yang membuat pernyataan,



VIKTOR MANUEL SUBAGIO  
NIM.1814013



**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**KALSIUM KARBONAT DARI KALSIUM OKSIDA DENGAN  
PROSES KARBONASI KAPASITAS PRODUKSI 70.000  
TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
ROTARY DRYER**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda Sarjana  
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**


**Disusun Oleh:**

**VIKTOR MANUEL SUBAGIO**

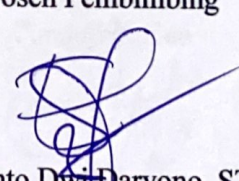
**18.14.031**

**Malang, 17 Agustus 2022**

Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia

  
Mohammad Istnaeny Hudha, ST. MT.  
NIP. P. 1030400400

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

  
Dr. Elvianto Dwi Daryono, ST. MT.  
NIP. Y. 1030000351



**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FALKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

NAMA : VIKTOR MANUEL SUBAGIO

NIM : 1814031

Program Studi : Teknik Kimia

Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK KALSIUM KARBONAT DARI KALSIUM  
OKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI KAPASITAS  
PRODUKSI 70.000 TON/TAHUN

**Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)**

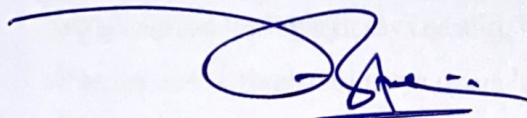
**Pada:**

Hari : Jumat

Tanggal : 19 Agustus 2022

Nilai : B+

Ketua



Mohammad Istnaeny Hudha, ST. MT.  
NIP. P. 1030400400

Sekretaris



Rini Kartika Dewi, ST. MT.  
NIP. Y. 1030100370

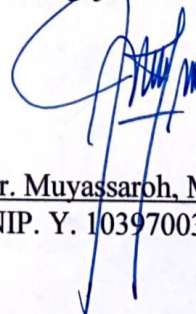
Anggota Penguji,

Penguji Pertama



Faidhyah Nilnah Minah, ST., MT.  
NIP. P. 1030400392

Penguji Kedua



Ir. Muyassaroh, MT  
NIP. Y. 1039700306

**PRA RENCANA PABRIK  
KALSIUM KARBONAT DARI KALSIUM OKSIDA DENGAN PROSES  
KARBONASI KAPASITAS PRODUKSI 70.000  
TON/TAHUN**

Disusun Oleh:

1. Marcelino Andrianto S 18.14.013
  2. Viktor Manuel Subagio 18.14.031
- 

Dosen Pembimbing:

Dr. Elvianto Dwi Daryono, ST. MT

**ABSTRAK**

Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) adalah senyawa yang terdapat dalam batuan kapur dalam jumlah besar. Senyawa ini merupakan mineral paling sederhana yang tidak mengandung silikon dan merupakan sumber pembuatan senyawa kalsium terbesar secara komersil. Senyawa ini memiliki mol berat 100,09 g/mol, bentuk padatan, tidak berbau, warna putih, dan densitas 2,8 g/cm<sup>3</sup>.

Pabrik kalsium karbonat ini direncanakan akan didirikan di Desa Rengel Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban Jawa Timur, dengan kapasitas 70.000 Ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2026. Model operasi yang diterapkan adalah sistem kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar, dan listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staf.

Dari hasil perhitungan ekonomi di dapat  $\text{TCI} = \text{Rp } 230.088.422.926,25$  ;  $\text{ROI}_{\text{BT}} = 44 \%$  ;  $\text{ROI}_{\text{AT}} = 31 \%$  ;  $\text{POT}_{\text{BT}} = 1,83$  tahun,  $\text{POT}_{\text{AT}} = 2,25$  tahun;  $\text{BEP} = 49\%$  ;  $\text{IRR} = 38 \%$ . Dari analisa ekonomi tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa pabrik Kalsium Karbonat layak untuk didirikan.

**Kata Kunci : kalsium karbonat, karbondioksida, karbonasi.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang masa Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pra Rencana Pabrik kalsium Karbonat Dari Kalsium Oksida Dengan Proses Karbonasi Kapasitas Produksi 70.000 Ton/Tahun” dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Dr. Ellysa Nursanty, ST. MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia ITN Malang
5. Bapak Dr. Elvianto Dwi Daryono, ST. MT selaku Dosen Pembimbing Skripsi
6. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan dukungan serta doa kepada kami
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia ITN Malang, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesaikan skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 17 Agustus 2022

Penyusun

## INTISARI

Pra Rencana Kalsium Karbonat dari Kalsium Oksida dengan Proses Karbonasi Kapasitas Produksi 70.000 Ton/Tahun ini mengambil lokasi pendirian pabrik di Desa Rengel Kecamatan Rengel Kabupaten Tuban Jawa Timur dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas Produksi : 70000 Ton/tahun
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Bahan Baku Utama : Kalsium Oksida
- Utilitas : Air, Steam, Listrik, dan Bahan Bakar
- Organisasi Perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan Staf
  - ✓ Karyawan : 160 Orang
- Analisa Ekonomi
  - ✓  $ROI_{BT}$  : 44%
  - ✓  $ROI_{AT}$  : 31%
  - ✓  $POT_{AT}$  : 1,837752 Tahun
  - ✓  $POT_{BT}$  : 2,251657 Tahun
  - ✓ Break Event Point (BEP) : 49%
  - ✓ Shut Down Point (SDP) : 9%
  - ✓ Internal Rate of Return (IRR) : 38%

Pra Rencana Kalsium Karbonat Dari Kalsium Oksida Dengan Proses Karbonasi Kapasitas Produksi 70.000 Ton/Tahun layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
INTISARI .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI ALAT UTAMA .....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII UTILITAS .....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK .....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
BAB XIII KESIMPULAN .....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIKS B PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIKS C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C-1
APPENDIKS D PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIKS E PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI .....	APP E-1



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Harga Bahan Baku dan Produk .....	I-6
Tabel 1.2. Analisa Kebutuhan Dan Hasil Reaksi Pada Kalsium Karbonat .....	I-7
Tabel 1.3. Tabel Impor Kalsium Krbonat di Indonesia .....	I-8
Tabel 1.4. Tabel Eksport Kalsium Karbonat di Indonesia.....	I-8
Tabel 2.1. Seleksi Proses .....	II-2
Tabel 7.1. Instrumentasi Pabrik Kalsium Karbonate .....	VII-5
Tabel 9.1. Keterangan Gambar Tata Letak Bangunan.....	IX-9
Tabel 9.2. Perkiraan Lluasan Pabrik Kalsium Karbonat .....	IX-11
Tabel 10.1. Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	X-11
Tabel 10.2. Jabatan dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja .....	X-14
Tabel 10.3. Daftar Upah (Gaji) Karyawan .....	X-16

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Tuban-Jawa Timur .....	I-13
Gambar 2.1. Diagram Alir Proses Causticization .....	II-1
Gambar 2.2. Diagram Alir Proses Karbonisasi .....	II-2
Gambar 9.1. Tata Letak Bangunan (Plant Layout) Pra Rencana Pabrik Kalsium Karbonat .....	IX-8
Gambar 9.2. Skema Tata Letak Peralatan Pabrik Kalsium Karbonat.....	IX-10
Gambar 10.1. Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik Kalsium Karbonat .....	X-8