

**PRA PERANCANGAN PABRIK**

**“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT MENGGUNAKAN  
PROSES HIDRASI AERASI”**



**OLEH:**

**MOCH. ALIEF SETYANUGRAHA**

**NPM : 18031010097**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2022**



PRA PERANCANGAN PABRIK  
"MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN"

LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN  
DOLOMIT MENGGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI"

Disusun oleh:

**MOCH, ALIEF SETYANUGRAHA**  
18031010097

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 13 September 2022

Tim Penguji :

1.

**Ir. Mutasim Billah, MS**  
NIP. 19600504 198703 1 001

Pembimbing

**Ir. Sutiyono, MT**  
NIP. 19600713 198703 1 001

2.

**Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT**  
NIP. 19661130 199203 2 001

3.

**Ir. Nana Dyah Siswati, M. Kes.**  
NIP. 19600422 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

**Dr. Dra. Jarayah, MP**  
NIP. 19650403 199103 2 001

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



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

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Moch. Alief Setyanugraha

NPM : 18031010097

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, TA 2022/2023.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN  
DOLOMIT MENGGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI

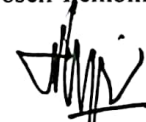
Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Mutasim Billah, MS.
2. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT
3. Ir. Nana Dyah Siswati, M. Kes.



Surabaya, 13 September 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Ir. Sutiyono, MT  
NIP. 19600713 198703 1 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul **“Magnesium Karbonat Dari Mineral Dolomit Menggunakan Proses Hidrasi Aerasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”** ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik magnesium carbonate mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik dan analisis ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur, data – data, majalah kimia dan internet.

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. Sutiyono, MT. Selaku Dosen Pembimbing pada Tugas Akhir yang senantiasa sabar membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT, selaku Dosen Pembimbing Riset yang senantiasa membimbing saya dalam penyelesaian Riset.
5. Ibu Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT, selaku Dosen Pembimbing PKL yang senantiasa membimbing saya dalam penyelesaian PKL.
6. Keluarga tercinta yang selalu menjadi support system, dukungan dan doa selama perkuliahan.
7. Semua teman-teman yang telah menemani saya dalam proses perkuliahan



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

8. Semua pihak yang telah membantu memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun Penyusun harapkan dalam penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Surabaya, Agustus 2022

Penyusun



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

### INTISARI

Pendirian Pabrik Magnesium Karbonat dari Batuan Dolomit menggunakan proses Hidrasi Aerasi ini direncanakan untuk kapasitas 50.000 ton/tahun, diharapkan mengurangi pengangguran dan meningkatkan taraf hidup serta menambah devisa negara.

Magnesium karbonat merupakan salah satu senyawa kimia yang terbentuk akibat adanya reaksi antara magnesium dengan gas karbondioksida. Magnesium karbonat merupakan salah satu bahan yang banyak dibutuhkan oleh dunia industri di Indonesia, seperti industri cat, kertas dan farmasi. Bahan Baku Dolomit di kalsinasi di Rotary Kiln pada suhu 900°C tekanan 1 atm menghasilkan MgO.CaO kemudian didinginkan menggunakan Cooling Screw Conveyor menjadi 70°C. Kemudian masuk kedalam Hydrator untuk di hidrasi pada kondisi suhu operasi 60°C dan tekanan 1 atm sehingga terbentuk larutan  $(Ca(OH)_2Mg(OH)_2)$ . Setelah itu dikurangi pengotornya menggunakan filter press. Kemudian menuju Carbonator untuk direaksikan dengan gas karbon dioksida dengan kondisi suhu operasi 60°C tekanan 1 atm dengan asumsi 99,85%  $Mg(HCO_3)_2$ . Hasil yang didapat masuk ke dalam Reaktor Pemanas dengan kondisi suhu operasi 100°C tekanan 1 atm sehingga  $Mg(HCO_3)_2$  terdekomposisi menjadi  $MgCO_3$ . Lalu didinginkan menggunakan Cooling Screw Conveyor suhu menjadi 35°C. Kemudian menuju Ball Mill untuk diseragamkan menjadi 100 mesh. kemudian  $MgCO_3$  atau magnesium karbonat disimpan dalam silo magnesium karbonat dan kemudian dilakukan pengemasan.

Pabrik ini didirikan di Kawasan Industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik.

- Kapasitas Produksi = 50.000 ton/tahun
- Bahan yang digunakan = Dolomit
- Sistem operasi = Kontinyu
- Waktu operasi = 330 hari/tahun ; 24 jam/hari



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

- Luas tanah = 26.400 m<sup>2</sup>
- Jumlah karyawan = 174 Orang
- Bentuk perusahaan = Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur organisasi = Garis dan Staff

Analisa Ekonomi :

- Massa konstruksi = 2 Tahun
- Umur pabrik = 10 Tahun
- FCI = Rp 408.907.918.726
- WCI = Rp 244.234.157.200
- TCI = Rp 653.142.075.926
- Biaya bahan baku (1 tahun) = Rp 357.949.357.018
- Biaya utilitas = Rp 811.111.277.665
- Biaya produksi total = Rp 1.465.404.943.202
- Hasil Penjualan = Rp 1.632.299.692.404
- Bunga bank = 9,95 % / Tahun
- ROI sebelum pajak = 21,49 %
- ROI setelah pajak = 16,12 %
- PBP = 3 Tahun 10 Bulan
- IRR = 24,09 %
- BEP = 36,78 %



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

**DAFTAR ISI**

<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	I-1
<b>I.1 Latar Belakang</b> .....	I-1
<b>I.1.1 Pendirian Pabrik</b> .....	I-1
<b>I.1.2 Aspek Ekonomi</b> .....	I-2
<b>I.2 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk</b> .....	I-4
<b>I.2.1 Sifat-Sifat Bahan Baku</b> .....	I-4
<b>I.2.2 Sifat-Sifat Produk</b> .....	I-6
<b>BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES</b> .....	II-1
<b>II.1 Pemilihan Proses</b> .....	II-1
<b>II.2 Seleksi Proses</b> .....	II-3
<b>II.3 Flowsheet Dasar</b> .....	II-4
<b>BAB III NERACA MASSA</b> .....	III-1
<b>BAB IV NERACA PANAS</b> .....	IV-1
<b>BAB V SPEKSIFIKASI ALAT</b> .....	V-1
<b>BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA</b> .....	VI-1
<b>VI.1 Instrumentasi</b> .....	VI-1
<b>VI.2 Keselamatan Kerja</b> .....	VI-5
<b>VI.2.1 Bahaya Kebakaran</b> .....	VI-6
<b>BAB VII UTILITAS</b> .....	VII-1
<b>VII.1 Unit Penyedia Steam</b> .....	VII-1
<b>VII.2 Air Pendingin</b> .....	VII-14
<b>VII.3 Air Proses</b> .....	VII-17
<b>VII.4 Air Umpan Boiler</b> .....	VII-17
<b>VII.5 Air Sanitasi</b> .....	VII-17
<b>VII.6 Unit Pengolahan Air (Water Treatment)</b> .....	VII-18
<b>VII.7 Unit Pembangkit Listrik</b> .....	VII-100
<b>BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK</b> .....	VIII-1
<b>VIII.1 Pemilihan Lokasi Pabrik</b> .....	VIII-1
<b>VIII.2 Tata Letak Pabrik</b> .....	VIII-5
<b>VIII.3 Tata Letak Peralatan</b> .....	VIII-9





PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

<b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI</b> .....	IX-1
<b>IX.1 Umum</b> .....	IX-1
<b>IX.2 Bentuk Perusahaan</b> .....	IX-1
<b>IX.3 Struktur Organisasi</b> .....	IX-1
<b>BAB X ANALISA EKONOMI</b> .....	X-1
<b>X.1 Modal (<i>Total Capital Investment</i>)</b> .....	X-1
<b>X.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)</b> .....	X-43
<b>X.3 Keuntungan (<i>Profitability</i>)</b> .....	X-65
<b>X.4 Harga Peralatan</b> .....	X-65
<b>X.5 Penentuan Total Capital Investment (TCI)</b> .....	X-65
<b>X.6 Analisa Ekonomi</b> .....	X-69
<b>X.7 Internal Rate of Return (IRR)</b> .....	X-611
<b>X.8 Return of Investment</b> .....	X-611
<b>X.9 Lama Pengembalian Modal, Pay Back Periode (PBP)</b> .....	X-612
<b>X.10 Break Event Point (BEP)</b> .....	X-612
<b>BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN</b> .....	XI-1
<b>XI.1 Diskusi</b> .....	XI-1
<b>XI.2 Kesimpulan</b> .....	XI-2
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	XII-1



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

**DAFTAR TABEL**

Tabel I.1. Data Impor Magnesium Karbonat di Indonesia.....	I-2
Tabel II.1. Seleksi Uraian Proses .....	II-3
Tabel VI.1. Instrumentasi Pada Pabrik .....	VI-4
Tabel VI.2. Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher .....	VI-7
Tabel VIII.1. Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-8
Tabel IX.1. Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-9
Tabel IX.2. Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji .....	IX-10



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT  
MENGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI KAPASITAS  
50.000 TON/TAHUN”

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I.1. Grafik Kebutuhan Magnesium Karbonat.....	I-3
Gambar VIII.1. Peta Kawasan Industri JIPE .....	VIII-4
Gambar VIII.2. Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik.....	VIII-4
Gambar VIII.3. Layout Pabrik .....	VIII-7
Gambar VIII.4. Tata Letak Alat Proses .....	VIII-10
Gambar IX.1. Struktur Organisasi Perusahaan .....	IX-12