

**PRA RENCANA PABRIK**

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



**OLEH:**

**BAYU SASTRA DEWANGGA**

**NPM. 18031010092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAWA TIMUR**

**2022**

**PRA RENCANA PABRIK**

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



**OLEH:**

**BAYU SASTRA DEWANGGA**

**NPM. 18031010092**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”**

**JAWA TIMUR**

**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:**

**BAYU SASTRA DEWANGGA  
18031010092**

**Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 09 September 2022**

**Tim Penguji :**

1.

**Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001**

2.

**Ir. Siswanto, MS  
NIP. 19580613 198803 1 001**

3.

**Ir. Dwi Hery Astuti, MT  
NIP. 19590520 198703 2 001**

**Pembimbing**

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

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

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



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

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Bayu Sastra Dewangga

NPM : 18031010092

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. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
2. Ir. Siswanto, MS
3. Ir. Dwi Hery Astuti, MT

Surabaya, 09 September 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sutivono, 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 karbonat 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 Ir. Sintha Soraya S., 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. 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 pendukung dalam hal finansial, mental, dan yang paling penting adalah doa serta keridhoan.
7. Semua teman-teman yang telah menemani saya dalam proses perkuliahan.
8. Semua pihak yang telah membantu memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini



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

---

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, September 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 produksi sebesar 50.000 ton/tahun, diharapkan dapat mengurangi angka 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 yang digunakan adalah dolomit yang diperoleh dari PT. Magnesium Gosari Internasional. Dolomit mengalami proses kalsinasi di Rotary Kiln pada suhu operasi 900°C dengan tekanan 1 atm untuk membentuk  $MgO.CaO$  dari hasil dekomposisi dolomit, kemudian didinginkan menggunakan Cooling Screw Conveyor menjadi 70°C. Dilanjutkan dengan proses hidrasi di Reaktor Hydrator pada kondisi suhu operasi 60°C dan tekanan 1 atm sehingga terbentuk larutan  $(Ca(OH)_2Mg(OH)_2)$ . Setelah itu dipisahkan antara filtrat dan padatan yang tersisa menggunakan filter press. Kemudian menuju Carbonator untuk direaksikan dengan gas karbon dioksida dengan kondisi suhu operasi 60°C tekanan 1 atm dengan persen konversi 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.



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

---

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
- 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 kontruksi = 2 Tahun
- Umur pabrik = 10 Tahun
- FCI = Rp. 587.193.718.726
- WCI = Rp. 238.176.588.457
- TCI = Rp. 825.370.307.183
- Biaya bahan baku (1 tahun) = Rp. 235.681.858.974
- Biaya utilitas = Rp. 835.636.707.713
- Biaya produksi total = Rp. 1.429.059.530.741
- Hasil Penjualan = Rp. 1.608.054.066.921
- Bunga bank = 8 % per tahun
- ROI sebelum pajak = 17,44 %
- ROI setelah pajak = 13,08 %
- PBP = 4 Tahun 10 Bulan
- IRR = 16,46 %
- BEP = 40,53 %



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

---

**DAFTAR ISI**

<b>BAB I</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</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</b> .....	III-1
<b>BAB IV</b> .....	IV-1
<b>BAB V</b> .....	V-1
<b>BAB VI</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</b> .....	VII-1
<b>VII.1 Unit Penyedia Steam</b> .....	VII-1
<b>BAB VIII</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
<b>BAB IX</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</b> .....	X-1
<b>X.1 Modal ( Total Capital Investment )</b> .....	X-1



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

---

<b>X.2</b>	<b>Harga Peralatan</b> .....	X-3
<b>X.3</b>	<b>Biaya Produksi (Total Production Cost)</b> .....	X-4
<b>X.4</b>	<b>Keuntungan (Profitability)</b> .....	X-6
<b>BAB X</b>	.....	XI-1
<b>XI.1</b>	<b>Diskusi</b> .....	XI-1
<b>XI.2</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	XI-3
<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