

PRA PERANCANGAN PABRIK

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



OLEH:

ILHAM MUFID (18031010093)

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

2025



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

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

"MAGNESIUM KARBONAT DARI BATUAN DOLOMIT
MENGGUNAKAN PROSES HIDRASI AERASI"

Disusun oleh:

ILHAM MUFID

18031010093

Telah dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji pada

Tanggal 16 Juni 2025

Tim Penguji:

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

NIP. 19660621 199203 2 001

Koorprodi:

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

NIP. 19660621 199203 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, MS

NIP. 19620118 198803 1 001

3.

Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P., MT

NIP. 19661130 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET &
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA – FAKULTAS
TEKNIK

Sekretariat: Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur – 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini:

Nama : Ilham Mufid

NPM : 18031010093

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 IV, TA 2024/2025.

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

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT

2. Ir. Ketut Sumada, MS

3. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci P., MT

Surabaya, 19 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

an keorproh

Ir. Mutasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001

*) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ilham Mufid

NPM : 18031010093

Fakultas / Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Disertasi: Magnesium Karbonat dari Batuan Dolomit Menggunakan Proses Hidrasi Aerasi

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 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, 19 Juni 2025

Yang menyatakan


(Ilham Mufid)



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. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi., MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Mutasim Billah, MS. Selaku Dosen Pembimbing pada Tugas Akhir yang senantiasa sabar membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Ketut Sumada, MS. selaku Dosen Pembimbing Riset yang senantiasa membimbing saya dalam penyelesaian Riset.
5. Ir. Sani, 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, Juni 2025

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 $MgO \cdot CaO$ 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 m²
- 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

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



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

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