

**PRA RANCANGAN PABRIK
MAGNESIUM OKSIDA DARI DOLOMIT DAN *BITTERN* DENGAN
PROSES *DOW CHEMICAL***



**DISUSUN OLEH :
FIRDIANI DWI PRATIWI
NPM : 21031010117**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PRA RANCANGAN PABRIK
MAGNESIUM OKSIDA DARI DOLOMIT DAN *BITTERN* DENGAN
PROSES *DOW CHEMICAL***

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan

Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :
FIRDIANI DWI PRATIWI
NPM : 21031010117

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



Laporan Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Magnesium Oksida dari Dolomit dan *Bittern* dengan Proses
Dow Chemical"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK MAGNESIUM OKSIDA DARI DOLOMIT DAN *BITTERN*
DENGAN PROSES *DOW CHEMICAL*"

Disusun Oleh: **FIRDIANI DWI PRATIWI** NPM: 21031010117
Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal: 31 Oktober 2025

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing:

1.

Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Ketut Sumada, M.S.
NIP. 19620118 1988031 1 001

Ardika Nurmawati, S.T., M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008

3.

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001

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



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

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



Laporan Pra Rancangan Pabrik
"Pabrik Magnesium Oksida dari Dolomit dan *Bittern* dengan Proses
Dow Chemical"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK MAGNESIUM OKSIDA DARI DOLOMIT DAN *BITTERN*
DENGAN PROSES *DOW CHEMICAL*"**

DISUSUN OLEH :

FIRDIANI DWI PRATIWI

NPM : 21031010117

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal: 31 Oktober 2025

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

Dosen Pembimbing II

Ardika Nurmawati, S.T., M.T.
NIP. 19940827 202203 2 008

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Firdiani Dwi Pratiwi
NPM : 21031010117
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 Oktober, TA. 2025/26.

Dengan Judul : PABRIK MAGNESIUM OKSIDA DARI DOLOMIT DAN BITTERN
DENGAN PROSES DOW CHEMICAL KAPASITAS 70.000
TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M. T.

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, M. T.

3. Ir. Ketut Sumada, M. S.

Surabaya, 29 Oktober 2025
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M. T.
NIP. 19611112 198903 2 001

Dosen Pembimbing II

Ardika Nurmawati, S. T., M. T.
NIP. 19940827 202203 2 008

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firdiani Dwi Pratiwi

NPM : 21031010117

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Fesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Magnesium Oksida dari Dolomit dan *Bittern* dengan Proses *Dow Chemical*

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 dikemudian 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, 31 Oktober 2025

Yang menvatakan


(Firdiani Dwi Pratiwi)



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya sehingga penyusun diberikan kelancaran dalam menyelesaikan Proposal Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Magnesium Oksida dari Dolomit dan *Bittern* dengan Proses *Dow Chemical*” dimana tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pada penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik & Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ardika Nurmawati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penelitian sekaligus Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ir. Ketut Sumada, M.S., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T., selaku Dosen Penguji Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.



8. Secara khusus, dengan segala kerendahan hati dan cinta yang tulus, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Sugianto dan Ibunda Astutik. Terimakasih adalah kata yang terlalu kecil untuk membalas segala pengorbanan, kasih sayang, dan dukungan tanpa batas yang telah kalian berikan. Terimakasih atas setiap butir doa yang tak pernah lelah dipanjatkan, atas kasih sayang yang tak pernah menuntut balasan, dan atas semua pengorbanan baik moril maupun materi yang telah menjadi pondasi utama keberhasilan penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini. Setiap lembar karya ini adalah wujud nyata dari perjuangan dan dukungan tulus kalian. Semoga gelar ini menjadi langkah awal untuk membalas semua kebaikan dan membuat kalian tersenyum bangga. Penulis berdoa semoga Allah SWT selalu melindungi, melimpahkan kesehatan, dan memberikan kebahagiaan dunia akhirat bagi kalian.
9. Kakak tercinta, Diki Eko Prastyo. Terima kasih tak terhingga atas setiap doa, dukungan, dan pengorbanan yang telah diberikan. Terima kasih sudah menjadi garda terdepan bagi penulis, selalu mengusahakan yang terbaik, dan mendampingi penulis dalam setiap langkah. *I'm always proud to have a brother like you.* Bantuan dan kebaikanmu menjadi salah satu alasan terbesar penulis dapat sampai di titik ini dan meraih gelar sarjana.
10. Keponakan tersayang, M. Daffa Prastyo. Kehadiranmu adalah penghibur di kala penulis lelah, penguat di saat penulis goyah. Semoga kamu tumbuh menjadi anak yang hebat dan penuh kasih sayang.
11. Kepada diri sendiri, Firdiani Dwi Pratiwi, S.T., terimakasih sudah tetap bertahan meski berkali-kali ingin menyerah. Terimakasih telah mau bangkit lagi, walau kaki gemetar dan hati penuh ragu. Maaf untuk hari-hari yang terlampau keras menuntutmu, memaksamu kuat padahal hatimu ringkih. Maaf untuk semua tekanan yang kadang membuatmu lupa caranya bernafas tenang. Semoga hari ini, besok, dan nanti, kamu tetap bersedia melangkah meski pelan dan semoga langkah ini menjadi pijakan menuju mimpi-mimpi yang lebih besar. Tetap merangkul diri sendiri di sela kegagalan, dan memuji diri sendiri



di puncak keberhasilan.

12. *Big thanks to* Restu Sebrina Vinata, S.T., partner penulis sejak awal perkuliahan. Terima kasih telah menjadi rekan terbaik dalam setiap perjalanan mulai dari praktikum, riset, PKL, hingga Tugas Akhir. Terimakasih telah mau berjuang bersama dan selalu bersedia bertukar pikiran, saling membantu, dan memberi semangat tanpa henti selama empat tahun ini. Semoga keberhasilan ini menjadi langkah awal menuju kesuksesan berikutnya bagi kita berdua.
13. Iklimah Nur Rachmah dan Nayla Aisyah yang selalu menemani, memberi motivasi dan semangat sejak SMP hingga saat ini. Terimakasih telah menjadi teman, sahabat, sekaligus saudara bagi penulis. Terimakasih telah menjadi bagian perjalanan kecil di hidup penulis. Terimakasih untuk setiap cerita yang selalu didengarkan, tangan yang selalu diulurkan, serta canda tawa yang menghangatkan. Terimakasih tidak pernah meninggalkan penulis sendirian, selalu menjadi garda terdepan saat penulis membutuhkan bantuan, dan setia mendengarkan keluh kesah selama penulis merasa kesusahan. *Thank you for being such wonderful people , may our friendship last forever.*
14. Kepada “Praktikan Freak” (Camilla Alifia Damayanti, Restu Sebrina Vinata, Alia Febrianti Muliina, Nana Roudhotul Fitri, Putri Mardianingrum, Meriska Diva Nadia Putri Amrulloh, dan Kamila Az-zahra). Terimakasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan. Terimakasih telah berbagi cerita, tawa, dan perjuangan dalam setiap proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir ini. Terimakasih telah menjadikan perjalanan perkuliahan penuh warna dan kenangan yang tak terlupakan. Semoga kesuksesan selalu menyertai langkah kita masing-masing ke depan. Di dunia yang singkat ini, semoga kalian semua dikelilingi dengan hal-hal baik, orang-orang baik, pasangan yang baik, dan hal-hal yang baik lainnya.
15. Kepada teman-teman praktikum, PKL, dan KKN, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan canda tawa yang selalu mewarnai perjalanan penulis selama kuliah. Terima kasih telah menjadi teman diskusi, pendukung, dan partner yang selalu siap membantu.



Laporan Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Magnesium Oksida dari Dolomit dan *Bittern* dengan Proses
Dow Chemical”

16. Kepada teman-teman Teknik Kimia angkatan 21, terima kasih atas solidaritas, diskusi larut malam, dan semangat yang tak pernah padam. Semoga kita semua sukses bersama di jalan masing-masing.
17. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu baik yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan kontribusi, semangat, doa, dan dukungan moril maupun materiil selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis sangat menyadari dalam penyusunan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki Laporan Pra Rancangan Pabrik ini. Akhir kata, penulis memohon maaf apabila dalam penyusunan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini, penulis melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 31 Oktober 2025

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI.....	xi
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 INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	APP D-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Lokasi Pabrik	I-11
Gambar II.1 Proses Kalsinasi dan Dehidrasi dari Dolomit	II-2
Gambar II.2 <i>Dow Chemical Process</i> dari Dolomit dan <i>Bittern</i>	II-3
Gambar II.3 Flowsheet Dasar	II-6
Gambar VIII.1 Kawasan Java Integrated Industrial and Ports Estate (JIPE), Gresik	VIII-1
Gambar VIII.2 Rencana Tata Letak Pabrik Magnesium Oksida	VIII-8
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-12
Gambar IX.3 Struktur Organisasi dan Perusahaan	IX-11



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Produsen Magnesium Oksida di Luar Negeri.....	I-4
Tabel I.2 Data Biaya Impor Magnesium Oksida di Indonesia Tahun 2020- 2024	I-4
Tabel I.3 Data Impor Magnesium Oksida di Indonesia Tahun 2020-2024.....	I-5
Tabel I.4 Data Ekspor Magnesium Oksida Dibeberapa Negara	I-6
Tabel I.5 Kenaikan Nilai Ekspor Magnesium Oksida Luar Negeri	I-6
Tabel I.6 Produsen Dolomit di Indonesia	I-7
Tabel I.7 Produsen <i>Bittern</i> di Indonesia.....	I-7
Tabel I.8 Produsen <i>Polyacrylamide</i> di Indonesia	I-7
Tabel I.9 Industri yang Memanfaatkan Magnesium Oksida di Indonesia	I-8
Tabel I.10 Komposisi Dolomit.....	I-9
Tabel I.11 Komposisi <i>Bittern</i>	I-9
Tabel I.12 Data Pendidikan Terakhir Masyarakat Wilayah Jawa Timur, 2021-2024	I-16
Tabel II.1 Seleksi Proses Pembuatan MgO (Magnesium Oksida).....	II-3
Tabel VI.1 Nama Alat dan Instrumentasi Peralatan.....	VI-4
Tabel VIII.1 Data Pendidikan Terakhir Masyarakat Wilayah Jawa Timur, 2021- 2024.....	VIII-3
Tabel VIII.2 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-10
Tabel VIII.3 Nomenklatur Tata Letak Peralatan Pabrik	VIII-12
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-13
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji	IX-15



INTISARI

Pabrik Magnesium Oksida dari Dolomit dan *Bittern* dengan Proses *Dow Chemical* Kapasitas 70.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE Gresik, Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyar Sido Rukun, Kec. Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik Magnesium Oksida ini menggunakan system operasi kontinyu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 234 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku dolomit diperoleh dari PT. Saribumi Sidayu dan *bittern* diperoleh dari PT. Unichem Candi Indonesia yang berada di Kota Gresik. Produk yang dihasilkan yakni magnesium oksida dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pupuk, pulp & kertas dan karet. Proses pembuatan magnesium oksida menggunakan proses *Dow Chemical* yang dimulai dengan menghidrasi dolomit yang akan direaksikan dengan *bittern* menggunakan reaktor alir tangki berpengaduk pada suhu 85°C lalu diendapkan dengan penambahan flokulan lalu difiltrasi, setelah itu hasil filtrasi didehidrasi dengan suhu 400°C sehingga menghasilkan produk magnesium oksida.

Ketentuan pendirian pabrik magnesium oksida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Kapasitas : 70.000 ton/tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE Gresik, Jalan Raya Manyar
KM 11 Manyarejo. Manyar Sido Rukun, Kec.
Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
- e. Luas Tanah : 28.500 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 234 orang
- i. Bahan Baku : Dolomit dan *bittern*
- j. Utilitas :



Laporan Pra Rancangan Pabrik
“Pabrik Magnesium Oksida dari Dolomit dan *Bittern* dengan Proses
Dow Chemical”

- a. Kebutuhan *Steam* : 5.874,1140 lb/jam
- b. Kebutuhan Air : 1.362,5590 m³/hari
- c. Kebutuhan Bahan Bakar : 3.136,6582 liter/jam
- k. Analisa Ekonomi :
 - a. Massa Konstruksi : 2 tahun
 - b. Umur Pabrik : 10 tahun
 - c. Modal Tetap (FCI) : Rp 855.339.863.686
 - d. Modal Kerja (WCI) : RP 367.015.549.501
 - e. Bunga Bank : 5.52%
 - f. ROI sebelum pajak : 35%
 - g. ROI setelah pajak : 26.25%
 - h. *Internal of Return* (IRR) : 18.86%
 - i. *Pay Back Period* (PBP) : 3 tahun 9 bulan
 - j. *Break Event Point* (BEP) : 30,10%