

**PRA RANCANGAN PABRIK
MAGNESIUM KLORIDA DARI MAGNESIUM HIDROKSIDA DAN
ASAM KLORIDA MELALUI DOW PROCESS DENGAN KAPASITAS
50.000 TON/TAHUN**



OLEH :

Kurnia Fajar Indrianto

NPM. 19031010119

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam
Klorida melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000
Ton/Tahun

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK MAGNESIUM KLORIDA DARI MAGNESIUM HIDROKSIDA
DAN ASAM KLORIDA MELALUI DOW PROCESS DENGAN
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh:

KURNIA FAJAR INDRIANTO


19031010119

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal 8 Mei 2026

Tim Penguji:

Dosen Pembimbing:


Prof. Dr. Ir Sri Redfeki, M.T.



Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.

NIP. 19570314 198603 2 001

NIP. 19640611 199203 2 001


Prof. Dr.T. Ir Dyah Suci Perwi tasari, M.T.

NIP. 19661130 199203 2 001


Renova Panjaitan, S.T., M.T.

NIP. 19950623 202406 2 003

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional UPN "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jarayah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam
Klorida melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000
Ton/Tahun

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK MAGNESIUM KLORIDA DARI MAGNESIUM HIDROKSIDA
DAN ASAM KLORIDA MELALUI DOW PROCESS DENGAN
KAPASITAS PRODUKSI 50.000 TON/TAHUN”**

Disusun Oleh:

KURNIA FAJAR INDRIANTO

19031010119

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Luluk Edahwati, M.T.

NIP. 19640611 199203 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Kurnia Fajar Indrianto
NPM : 19031010119
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 GENAP TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PRA RANCANGAN MAGNESIUM KLORIDA DAARI MAGNESIUM
HIDROKSIDA DAN ASAM KLORIDA MELALUI DOW PROCESS
DENGAN KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

2. Prof. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.

3. Renova Panjaitan, S.T., M.T.

Surabaya, 8 Mei 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Dr.T. Ir. Luluk Edahwati, MT.

NIP. 19640611 199203 2 001



Pra Rancangan Pabrik
Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida
melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000 Ton/Tahun

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kurnia Fajar Indrianto
NPM : 19031010119
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 18 Mei 2026

Yang Membuat pernyataan



Kurnia Fajar Indrianto
19031010119



Pra Rencana Pabrik

Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000 Ton/Tahun

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra-Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida melalui *Dow Process* dengan kapasitas 50.000 ton/tahun.”

Tugas Akhir Pra-Rancangan Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa dukungan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Prof Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan 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. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT selaku Dosen Pembimbing
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T. selaku Dosen Penguji I
5. Prof. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T. selaku Dosen Penguji II
6. Renova Panjaitan, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji III
7. Orang tua terkasih, adik dan seluruh keluarga besar penyusun yang telah memberikan segala dukungan moral serta doa yang tiada henti kepada penyusun
8. Estu Yudiestieni Hilyah yang senantiasa memberikan doa, dorongan dan semangat yang tulus kepada penyusun untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa yang membantu dalam memberikan masukan-masukan dalam pelaksanaan penyusunan laporan pra rancangan pabrik

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Penyusun berharap semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Kritik dan saran yang bersifat membangun, penyusun butuhkan demi perbaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 18 Mei 2026

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....,.....	ix
INTISARI	x
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 PERALATAN.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII-1
APPENDIX A.....	Appendix A-1



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam
Klorida melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000
Ton/Tahun

APPENDIX B..... Appendix B-1

APPENDIX C.....Appendix C-1

APPENDIX D.....Appendix D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Sifat Fisik Magnesium Hidroksida	I-3
Tabel I.2 Sifat Fisik Hidrogen Klorida.....	I-4
Tabel I.3 Sifat Fisik Magnesium Klorida.....	I-4
Tabel I.4 Data Impor Magnesium Klorida	I-5
Tabel I.5 Data Pertumbuhan Impor Magnesium Klorida.....	I-6
Tabel I.6 Harga Bahan Baku dan Produk.....	I-8
Tabel II.1 Reaksi yang terjadi selama dehidrasi.....	II-2
Tabel II.2 Seleksi Proses	II-6
Tabel III.1 Neraca massa Mixer.....	III-1
Tabel III.2 Neraca massa Reaktor.....	III-2
Tabel III.3 Neraca massa RDVF.....	III-3
Tabel III.4 Neraca massa Evaporator.....	III-4
Tabel III.5 Neraca massa Spray Dryer.....	III-5
Tabel III.6 Neraca massa Cyclone.....	III-6
Tabel III.7 Neraca massa Bag Filter.....	III-7
Tabel III.8 Neraca massa Scrubber.....	III-8
Tabel III.9 Neraca massa Flash Tank.....	III-9
Tabel IV.1 Neraca panas Mixer.....	IV-1
Tabel IV.2 Neraca panas Heater.....	IV-2
Tabel IV.3 Neraca panas Reaktor.....	IV-3
Tabel IV.4 Neraca panas RDVF.....	IV-4
Tabel IV.5 Neraca Panas Evaporator.....	IV-5
Tabel IV.6 Neraca Panas Crystallyzer.....	IV-6
Tabel IV.7 Neraca Panas Cooling Conveyor.....	IV-7
Tabel IV.8 Neraca panas Centifuge.....	IV-8
Tabel IV.9 Neraca panas Heater.....	IV-9



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam
Klorida melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000
Ton/Tahun

Tabel IV.10 Neraca panas Scrubber.....	V-10
Tabel IV.11 Neraca panas Cooler.....	IV-11
Tabel VI.1 Nama Alat dan Instrumentasi Peralatan.....	VI-3
Tabel VII.1 Kebutuhan Steam Alat-Alat Proses.....	VII-3
Tabel VII.2 Parameter Baku Mutu Sanitasi.....	VII-5
Tabel VII.3 Standar Air Boiler dan Air Pendingin.....	VII-7
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin Alat-Alat Proses.....	VII-8
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-8
Tabel VIII.2 Pembagian Tata Letak Peralatan Pabrik.....	VIII-10
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-11
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji.....	IX-14



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Lokasi Pabrik di Kawasan Manyar, Gresik, Jawa Timur.....	I-8
Gambar II.1	Proses Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida	I-1
Gambar II.2	Proses Recovery Potasium Klorida dari Carnallite	II-3
Gambar II.3	Proses Evaporasi Air Laut atau Seawater.....	II-4
Gambar II. 4	Diagram Alir Proses Pembuatan Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida.....	II-9
Gambar VIII.1	Letak Lokasi Pabrik Magnesium Klorida.....	VIII-1
Gambar VIII.2	Denah Tata Letak Pabrik.....	VIII-7
Gambar VIII.3	Tata Letak Peralatan Pabrik.....	VIII-9
Gambar IX.1	Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-9



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam
Klorida melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000
Ton/Tahun

INTISARI

Pra Rancangan Pabrik Magnesium Klorida ini direncanakan untuk dapat berproduksi dengan kapasitas sebesar 50.000 ton/tahun dalam bentuk padatan, direncanakan akan didirikan di Kawasan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Magnesium klorida merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai bahan baku dan bahan penunjang bagi industri lain seperti industri semen, keramik, tekstil, kertas, dan lain-lain. Di Indonesia saat ini belum terdapat pabrik magnesium klorida, sehingga untuk memenuhi kebutuhan magnesium klorida di Indonesia, perlu dilakukan prarancangan pabrik magnesium klorida dengan kapasitas 50.000 ton/tahun dengan bahan baku magnesium hidroksida dan hidrogen klorida. Pabrik magnesium klorida ini direncanakan didirikan pada tahun 2029.

Proses yang digunakan untuk pelaksanaan pabrik ini yaitu dengan mereaksikan magnesium hidroksida dan asam klorida. Reaksi akan dilakukan dalam Reaktor tangki berpengaduk dengan kondisi operasi pada suhu 50oC dan tekanan 1 atm selama 5 jam. Konversi $MgCl_2$ yang dihasilkan di reaktor yaitu sebesar 80%. Produk yang dihasilkan dari reaktor dialirkan melalui rotary drum vacuum filter (RDVF), kemudian didehidrasi menggunakan evaporator dan di kristalisasi dengan kristallizer. Setelah dari Crystallizer, feed kemudian diumpukan menuju centrifuge dan dikeringkan menggunakan rotary dryer. Kristal $MgCl_2$ kemudian di simpan di gudang penyimpanan, sedangkan gas HCl dan H_2O , ditangkap dengan cyclone dan di alirkan ke scrubber agar gas HCl diserap dengan air proses sehingga terbentuk HCl liquid 2%. HCl liquid akan didinginkan dengan cooler kemudian akan di masukan ke dalam water treatment process. Pabrik magnesium klorida ini beroperasi selama 330 hari kerja dalam 1 tahun dan dioperasikan mulai tahun 2029.

Hasil analisa perhitungan pada prarancangan pabrik pembuatan magnesium klorida dari magnesium hidroksida dan asam klorida diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas rancangan pabrik direncanakan 50.000 ton/tahun.
2. Bentuk hukum perusahaan yang direncanakan adalah Perseroan Terbatas (PT)



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam
Klorida melalui *Dow Process* Dengan Kapasitas Produksi 50.000
Ton/Tahun

3. Bentuk organisasi yang direncanakan adalah *line and staff* dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan 227 orang.
4. Pabrik terletak di Kawasan Industri JIPE Gresik, Provinsi Jawa Timur dengan luas tanah yang dibutuhkan adalah 27.000 m²
5. Umur Pabrik : 10 tahun
6. Masa Konstruksi : 2 tahun
7. Analisa ekonomi:
 - Modal investasi (FCI) : Rp. 2.266.881.027.599,00.
 - *WCI* : Rp. 263.478.768.258,00.
 - Biaya produksi : Rp. 1.580.872.610.151,00.
 - Hasil penjualan : Rp. 2.707.259.767.800,00.
 - Laba sebelum pajak : Rp. 822.019.358.076,00
 - Laba sesudah pajak : Rp. 616.514.518.557,00
 - *Return of investment* sebelum pajak : 33,02%
 - *Return of investment* sesudah pajak : 24,13%
 - *Pay back period* : 2 tahun 7 bulan
 - *Break event point* : 28.32%