

**TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK MAGNESIUM KLORIDA DARI  
MAGNESIUM HIDROKSIDA DAN ASAM KLORIDA DENGAN *DOW*  
*PROCESS* KAPASITAS 8.000 TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF A MAGNESIUM CHLORIDE PLAN BY DOW PROCESS  
BETWEEN MAGNESIUM HYDROXIDE AND CHLORIC ACID WITH 8,000  
TONS/YEAR CAPACITY***

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana di  
Program Studi S-1 Teknik Kimia**



**Disusun Oleh:**

**ALLAM NAUFAL**

**1910814210014**

**MUHAMMAD HERSANDY SYARKANI**

**1910814210008**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARBARU**

**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA**  
**PRARANCANGAN PABRIK MAGNESIUM KLORIDA DARI MAGNESIUM**  
**HIDROKSIDA DAN ASAM KLORIDA DENGAN *DOW PROCESS* KAPASITAS 8.000**  
**TON/TAHUN**

oleh

**Allam Naufal (1910814210014)**

**Muhammad Hersandy Syarkani (1910814210008)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 20 Juni 2023 dan dinyatakan

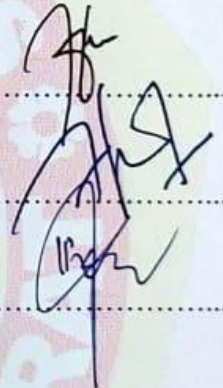
**LULUS**

**Komite Penguji :**

**Ketua : Ir. Hesti Wijayanti, S.T., M.Eng., Ph.D**  
NIP 19800529005012003

**Anggota : Dr. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T.**  
NIP 197508202005011001

**Pembimbing : Prof. Ir. Iryanti F. Nata, S.T., M.T., Ph.D.**  
**Utama NIP 197501132000032003**



Banjarbaru, .....  
diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**  
**Fakultas Teknik ULM,**

**Koordinator Program Studi**  
**Teknik Kimia**



**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**  
NIP 197401071998021001



**Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.**  
NIP 198101122003121001

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida Dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida dengan *Dow Process* Kapasitas 8.000 Ton/Tahun. Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas akhir dan sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
2. Koordinator Program Studi S-1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Bapak Dr.Doni Rahmat Wicakso, ST., M.Eng.
3. Ibu Prof. Ir. Iryanti Fatyasari Nata, S.T., M.T., Ph.D sebagai pembimbing yang telah sabar membimbing dan sangat banyak memberikan bantuan berupa saran atau masukan yang berguna dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Hesti Wijayanti, S.T., M.T., Ph.D sebagai penguji I dan Bapak Dr. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T sebagai penguji II yang telah banyak memberikan bantuan berupa saran dan masukan yang berguna dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen dan Staff Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang berkesan bagi saya selama berkuliah.
6. Kedua orang tua yang telah memberi motivasi, nasihat, dan do'a serta dukungan kepada kami.
7. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2019 yang selalu membantu, selalu dengan senang hati berbagi informasi dan tukar pendapat mengenai tugas akhir.
8. Seluruh civitas akademik dan orang-orang yang ada disekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru yang memberikan kami pelajaran dan pengalaman

yang berharga, mengenai masalah perkuliahan atau pun yang tidak berkaitan dengan itu.

9. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih untuk semua masukan, bantuan dan kerjasamanya.

Penulisan tugas akhir ini tentu tidak lepas dari kata kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi diperolehnya hasil yang maksimal dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, Juni 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>Lembar Pengesahan</b> .....	i
<b>Kata Pengantar</b> .....	ii
<b>Daftar Isi</b> .....	iv
<b>Daftar Gambar</b> .....	vi
<b>Daftar Tabel</b> .....	vii
<b>Intisari</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>I-1</b>
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Tinjauan Pustaka .....	I-2
1.3 Penentuan Kapasitas Perancangan .....	I-3
1.4 Spesifikasi dan Sifat Bahan .....	I-7
<b>BAB II URAIAN PROSES</b> .....	<b>II-1</b>
2.1 Seleksi Proses .....	II-1
2.2 Uraian Proses .....	II-3
2.3 Tinjauan Termodinamika .....	II-6
2.4 Tinjauan Kinetika .....	II-8
<b>BAB III NERACA MASSA</b> .....	<b>III-1</b>
<b>BAB IV NERACA PANAS</b> .....	<b>IV-1</b>
<b>BAB V SPESIFIKASI PERALATAN</b> .....	<b>V-1</b>
<b>BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA</b> .....	<b>VI-1</b>
6.1 Instrumentasi .....	VI-1
6.2 Keselamatan Kerja .....	VI-6
<b>BAB VII TATA LETAK PABRIK</b> .....	<b>VII-1</b>
7.1 Lokasi Pabrik .....	VII-1
7.2 Tata Letak Pabrik.....	VII-5
7.3 Tata Letak Pabrik dan Perincian Luas Tanah .....	VII-6
7.4 Tata Letak Peralatan Proses.....	VII-10
<b>BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN</b> .....	<b>VIII-1</b>
8.1 Organisasi Perusahaan.....	VIII-1
8.2 Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	VIII-14

8.3 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	VIII-16
8.4 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	VIII-17
8.5 Tata Tertib .....	VIII-20
8.6 BPJS Ketenagakerjaan dan Fasilitas Tenaga Kerja.....	VIII-21
<b>BAB IX UTILITAS .....</b>	<b>IX-1</b>
9.1 Unit Pengolahan Air .....	IX-1
9.2 Unit Penyedia Uap ( <i>Steam</i> ) .....	IX-25
9.3 Unit Pembangkit Listrik .....	IX-25
9.4 Unit Penyedia Bahan Bakar.....	IX-26
9.5 Unit Pengolahan Limbah .....	IX-27
<b>BAB X EVALUASI EKONOMI .....</b>	<b>X-1</b>
10.1 Penaksiran Harga Peralatan .....	X-2
10.2 Penentuan Investasi Modal Total (TCI).....	X-2
10.3 Penentuan Biaya Total Produksi (TPC).....	X-6
10.4 Total Penjualan .....	X-9
10.5 Perkiraan Laba Usaha.....	X-9
10.6 Analisa Kelayakan.....	X-9
<b>BAB XI KESIMPULAN .....</b>	<b>XI-1</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>DP-1</b>
<b>Lampiran A</b> Perhitungan Neraca Massa.....	<b>A-1</b>
<b>Lampiran B</b> Perhitungan Neraca Panas.....	<b>B-1</b>
<b>Lampiran C</b> Perhitungan Spesifikasi Alat Proses .....	<b>C-1</b>
<b>Lampiran D</b> Perhitungan Utilitas .....	<b>D-1</b>
<b>Lampiran E</b> Perhitungan Evaluasi Ekonomi .....	<b>E-1</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Profil Impor Magnesium Klorida di Indonesia dengan Pendekatan Regresi Linier .....	I-6
<b>Gambar 1.2</b> Impor Magnesium Klorida .....	I-7
<b>Gambar 2.1</b> Diagram Alir Kualitatif Produksi Magnesium Klorida .....	II-6
<b>Gambar 2.2</b> Diagram Alir Kuantitatif Produksi Magnesium Klorida .....	II-7
<b>Gambar 7.1</b> Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Magnesium Klorida .....	VII-4
<b>Gambar 7.2</b> Tata Letak Bangunan Pabrik Magnesium Klorida .....	VII-7
<b>Gambar 7.3</b> Skema Alat Proses Pabrik Magnesium Klorida .....	VII-12
<b>Gambar 8.1</b> Bagan Struktur Organisasi Pabrik Magnesium Klorida.....	VIII-6
<b>Gambar 9.1</b> Diagram Alir Unit Utilitas.....	IX-30
<b>Gambar 10.1</b> <i>Break Event Point</i> dan <i>Shut Down Point</i> Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida dengan Kapasitas 8.000 Ton/Tahun .....	X-13

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b> Sifat Fisik $MgCl_2$ dan $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ .....	I-2
<b>Tabel 1.2</b> Data Pabrik Magnesium Klorida di China .....	I-4
<b>Tabel 1.3</b> Data Impor Magnesium Klorida di Indonesia .....	I-5
<b>Tabel 2.1</b> Reaksi yang Terjadi selama Dehidrasi $MgCl \cdot 6H_2O$ .....	II-2
<b>Tabel 2.2</b> Seleksi Proses Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida.....	II-3
<b>Tabel 2.3</b> Nilai $\Delta H_f$ dan $\Delta G_f$ .....	II-7
<b>Tabel 3.1</b> Neraca massa <i>mixer</i> .....	III-1
<b>Tabel 3.2</b> Neraca massa Reaktor .....	III-2
<b>Tabel 3.3</b> Neraca massa RDVF .....	III-3
<b>Tabel 3.4</b> Neraca massa evaporator.....	III-4
<b>Tabel 3.5</b> Neraca massa <i>Spray Drayer</i> .....	III-5
<b>Tabel 3.6</b> Neraca massa <i>Cyclone</i> .....	III-6
<b>Tabel 3.7</b> Neraca massa <i>Ball Mill</i> .....	III-7
<b>Tabel 3.8</b> Neraca massa <i>Screen</i> .....	III-8
<b>Tabel 4.1</b> Neraca Panas <i>mixer</i> .....	IV-1
<b>Tabel 4.2</b> Neraca Panas <i>Heater 1</i> .....	IV-2
<b>Tabel 4.3</b> Neraca Panas Reaktor.....	IV-3
<b>Tabel 4.4</b> Neraca panas <i>RDVF</i> .....	IV-4
<b>Tabel 4.5</b> Neraca Panas <i>Evaporator</i> .....	IV-5
<b>Tabel 4.6</b> Neraca Panas <i>Spray Drayer</i> .....	IV-6
<b>Tabel 4.7</b> Neraca Panas <i>Heater 2</i> .....	IV-7
<b>Tabel 4.8</b> Neraca Panas <i>Cooling Conveyor</i> .....	IV-7
<b>Tabel 4.9</b> Neraca Panas <i>Cooler</i> .....	IV-8
<b>Tabel 6.1</b> Daftar Penggunaan Instrumentasi pada Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida.....	VI-5
<b>Tabel 6.2</b> Alat Pelindung Pekerja pada Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida.....	VI-12
<b>Tabel 7.1</b> Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik.....	VII-9
<b>Tabel 8.1</b> Jadwal Kerja Masing-Masing Per Kelompok .....	VIII-16



<b>Tabel 8.2</b> Penggolongan Jabatan .....	VIII-17
<b>Tabel 8.3</b> Jumlah Karyawan pada Masing-Masing Bagian.....	VIII-19
<b>Tabel 9.1</b> Kebutuhan <i>Steam</i> .....	IX-3
<b>Tabel 9.2</b> Kebutuhan Air Pendingin.....	IX-4
<b>Tabel 9.3</b> Kebutuhan Air Proses.....	IX-5
<b>Tabel 9.4</b> Kebutuhan Air Sanitasi .....	IX-5
<b>Tabel 9.5</b> Kebutuhan Air Keseluruhan.....	IX-6
<b>Tabel 9.6</b> Standar Kualitas Air Bersih.....	IX-7
<b>Tabel 9.7</b> Syarat-Syarat Air Umpan <i>Boiler</i> .....	IX-12