

**PRARANCANGAN PABRIK MAGNESIUM KLORIDA
DARI MAGNESIUM HIDROKSIDA DAN ASAM
KLORIDA DENGAN KAPASITAS 130.000
TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh :

YULIANA REVIYANTI

201810235032



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2023**



LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida Dari
Magnesium Hidroksida Dan Asam Klorida
Dengan Kapasitas 130.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Yuliana Reviyanti

Nomor Pokok Mahasiswa : 2018 1023 5032

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi: 1 Februari 2023

Bekasi, 9 Februari 2023

MENYETUJUI,

Pembimbing I

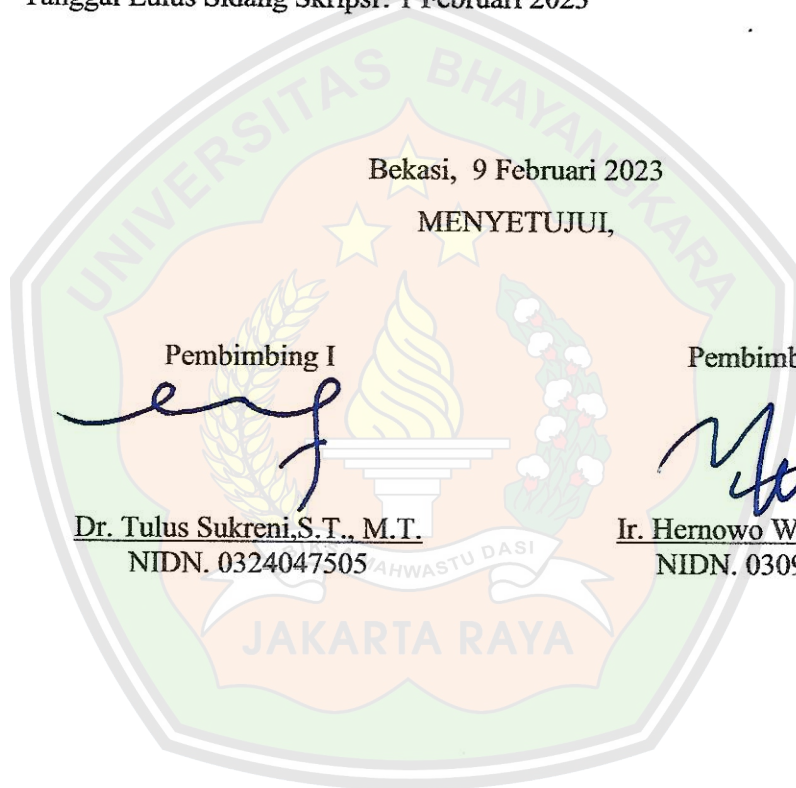


Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN. 0324047505

Pembimbing II



Ir. Hernowo Widodo, M.T.
NIDN. 0309026705



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida Dari
Magnesium Hidroksida Dan Asam Klorida
Dengan Kapasitas 130.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Yuliana Reviyanti

Nomor Pokok Mahasiswa : 2018 1023 5032

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi: 1 Februari 2023

Bekasi, 9 Februari 2023

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T

NIDN. 0306087403

Penguji I : Lisa Adhani, S.T., M.T

NIDN.0324127406

Penguji II : Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

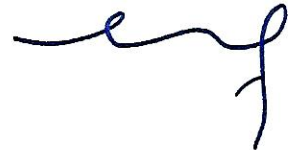
Teknik Kimia



Dr. Andi Nuraliyah, S.T., M.T.
NIDN. 022301140

Dekan

Fakultas Teknik



Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN. 0324047505

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida Dari Magnesium Hidroksida Dan Asam Klorida Dengan Kapasitas 130.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi dengan sumber yang jelas sesuai kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Sesuai dengan perraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasinya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 2023

Yang membuat pernyataan,



Yuliana Reviyanti

2018 1023 5032

ABSTRAK

Yuliana Reviyanti, 201810235032. Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida Dari Magnesium Hidroksida Dan Asam Klorida Dengan Kapasitas 130.000 Ton/Tahun.

Pabrik Magnesium Klorida memiliki banyak kegunaan yaitu sebagai bahan aditif pewarna tekstil, bahan baku pembuatan Magnesium Oksida dan Magnesium Karbonat, sebagai koagulen industri *pulp*, sebagai anti beku aspal agar tidak licin, serta sebagai zat aditif industri obat/cairan infus. Mengingat tingginya kebutuhan Magnesium Klorida di Indonesia, perlu didirikan sebuah pabrik untuk memperlancar perkembangan industri Indonesia, sehingga mampu mengurangi nilai impor Magnesium Klorida, bahkan dapat mengekspor ke luar negeri.

Pabrik Magnesium Klorida direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Banten menggunakan bahan baku Magnesium Hidroksida ($Mg(OH)_2$) yang diperoleh dengan impor dari China dengan kebutuhan sebanyak 10695,1013 kg/jam dan Asam Klorida (HCl) dari PT. Ashimas Subentra Chemical, Cilegon dengan kebutuhan sebanyak 6685,9398 kg/jam dengan kapasitas 130.000 Ton/Tahun yang bekerja selama 330 hari dalam 1 tahun. Seluruh bahan baku didistribusikan melalui transportasi darat. Reaksi beroperasi pada suhu 50 °C dan tekanan 1 atm dengan konversi 94,5% menggunakan reactor RATB.

Penyediaan kebutuhan utilitas pabrik Magnesium Klorida berupa kebutuhan air, kebutuhan *steam*, kebutuhan listrik, kebutuhan bahan bakar dan kebutuhan udara kering.

Kata Kunci : Magnesium Klorida, Magnesium Hidroksida, Asam Klorida

ABSTRACT

Yuliana Reviyanti, 201810235032. Design of a Magnesium Chloride Plant From Magnesium Hydroxide and Hydrochloric Acid With a Capacity of 130,000 Tons/Year.

The Magnesium Chloride plant has many uses, namely as a textile dye additive, a raw material for making Magnesium Oxide and Magnesium Carbonate, as a coagulant for the pulp industry, as an anti-freeze for asphalt so it doesn't slip, and as an additive for the drug/infusion liquid industry. Considering the high demand for Magnesium Chloride in Indonesia, it is necessary to establish a factory to expedite the development of Indonesian industry, so as to reduce the import value of Magnesium Chloride, and can even export it abroad.

The Magnesium Chloride Factory is planned to be established in the Cilegon Industrial Area, Banten using raw materials Magnesium Hydroxide ($Mg(OH)_2$) obtained by import from China with a requirement of 10695.1013 kg/hour and Hydrochloric Acid (HCl) from PT. Ashimas Subentra Chemical, Cilegon with a requirement of 6685.9398 kg/hour with a capacity of 130,000 tons/year working 330 days in 1 year. All raw materials are distributed via land transportation. The reaction operates at a temperature of 50 oC and a pressure of 1 atm with a conversion of 94.5% using an RATB reactor.

Provision of utility needs of the Magnesium Chloride plant in the form of water requirements, steam requirements, electricity requirements, fuel requirements and dry air requirements.

Keywords : *Magnesium Chloride, Magnesium Hydroxide, Hydrochloric Acid*

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuliana Reviyanti
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235032
Program Studi : Teknik Kimia
Jenis Karya : Skripsi / Tesis / Karya Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

**PRARANCANGAN PABRIK MAGNESIUM KLORIDA DARI
MAGNESIUM HIDROKSIDA DAN ASAM KLORIDA DENGAN
KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi


Yuliana Reviyanti

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Prarancangan Pabrik Magnesium Klorida Dari Magnesium Hidroksida Dan Asam Klorida Dengan Kapasitas 130.000 Ton/Tahun”. Skripsi Prarancangan Pabrik ini merupakan persyaratan dalam memenuhi dan menyelesaikan studi strata 1 Teknik Kimia, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi, serta memberi arahan, bimbingan dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada :

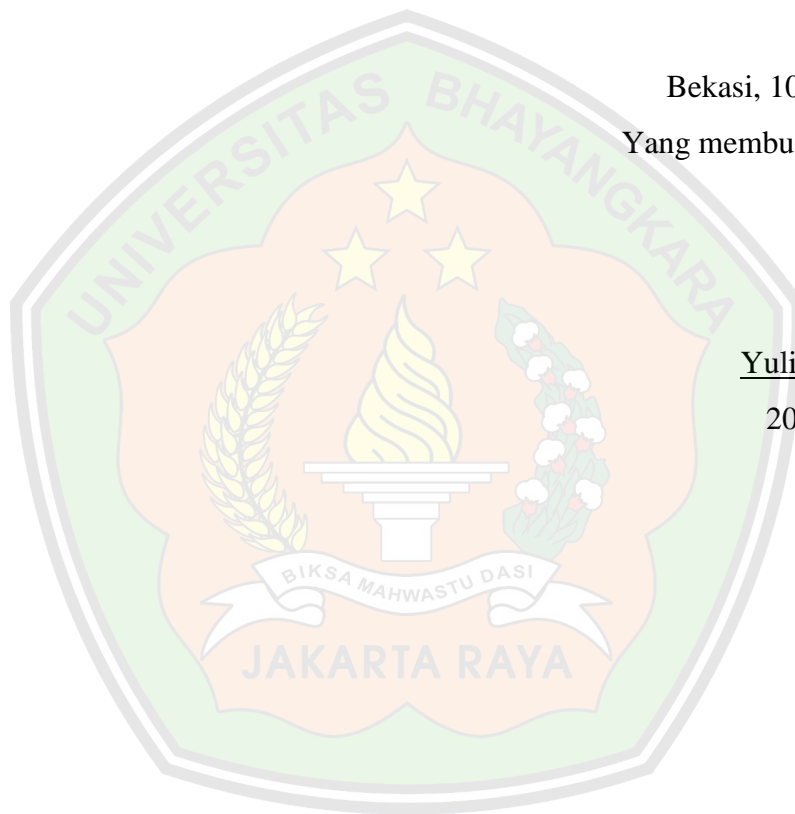
1. Ibu Elvi Kustiyah, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia, yang telah memberikan arahan dan motivasi yang membangun untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Tulus Sukreni, S.T., M.T. selaku pembimbing ke-I yang telah membimbing dan memberikan masukan selama menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Hernowo Widodo, M.T. selaku pembimbing ke-II yang telah memberikan arahan selama menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Kimia yang telah banyak mengajarkan dan memberi ilmu semasa kuliah.
5. Kedua Orang Tua yaitu Ibunda dan Ayahanda atas segala bantuan, dukungan serta doa dan restu yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
6. Suami dan Anak atas segala bantuan dan pengertiannya yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
7. Teman seperjuangan pembuatan skripsi ini, Alfia Wulandari.
8. Rekan-rekan Teknik Kimia Angkatan 2018.
9. Para senior Teknik Kimia yang telah membantu dan memberikan semangat.
10. Semua staff karyawan Departemen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya yang sudah membantu memperlancar administrasi dan lainnya.

11. Diri sendiri yang telah berusaha untuk selalu melakukan yang terbaik dan tidak menyerah sampai akhir penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan pada penulisan berikutnya. Dan penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah di mengerti, serta materi dapat tersampaikan dengan jelas pada pembacanya.

Bekasi, 10 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



Yuliana Reviyanti

2018 1023 5032

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.2.1. Magnesium Klorida.....	2
1.2.2. Tinjauan Termodinamika.....	3
1.2.3. Tinjauan Kinetika.....	5
1.2.4. Seleksi Proses.....	6
BAB II PERANCANGAN PRODUK	7
2.1. Spesifikasi Produk	7
2.1.1. Magnesium Klorida.....	7
2.2. Spesifikasi Bahan	7
2.2.1. Magnesium Hidroksida.....	7
2.2.2. Asam Klorida	8
2.3. Spesifikasi Kualitas	9
2.3.1 Pengendalian Kualitas.....	9
BAB III PERANCANGAN PROSES	12
3.1. Uraian Proses.....	12
3.1.1 Persiapan Bahan Baku.....	12
3.1.2 Proses Reaksi	12
3.1.3 Proses Pemurnian	12
3.2. Neraca Massa	13

3.3.	Neraca Energi	20
3.4.	Spesifikasi Alat.....	24
3.4.1.	Spesifikasi <i>Storage</i>	24
3.4.2.	Spesifikasi Screw Conveyor	25
3.4.3.	Spesifikasi Silo.....	25
3.4.4.	Spesifikasi Tangki Penyimpanan HCl	26
3.4.5.	Spesifikasi Pompa	26
3.4.6.	Spesifikasi Mixer	27
3.4.7.	Spesifikasi Centrifuge	27
3.4.8.	Spesifikasi Reaktor.....	28
3.4.9.	Spesifikasi Evaporator	28
3.4.10.	Spesifikasi Rotary Dryer	29
3.5.	Perencanaan Produksi.....	29
3.5.1	Konsumsi dalam negeri.....	29
3.5.2	Kapasitas Produksi	31
BAB IV	PERANCANGAN PABRIK	36
4.1.	Lokasi Pabrik.....	36
4.1.1.	Faktor Primer	36
4.1.2.	Faktor Sekunder	36
4.2.	Tata Letak Pabrik	39
4.3.	Tata Letak Mesin/ Alat Proses	42
4.4.	Diagram Kualitatif dan Kuantitatif.....	45
4.5.	Pelayanan Teknik (<i>Utilitas</i>).....	46
4.5.1.	Unit Penyediaan Air	46
4.5.2.	Kebutuhan Air.....	50
4.5.3.	Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik	52
4.5.4.	Unit Pembangkit Steam (Steam Generation System)	52
4.5.5.	Unit Pengolahan Limbah.....	53
4.6.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	62
4.6.1.	Bahaya Kebakaran dan Peledakan	64
4.6.2.	Bahaya Mekanik.....	65
4.6.3.	Pencegahan Terhadap Bahaya Listrik	66
4.6.4.	Bahaya Terhadap Kesehatan dan Jiwa Manusia	66
4.7.	Organisasi Perusahaan.....	67
4.7.1.	Struktur Organisasi	68
4.7.2.	Tugas dan Wewenang	70

4.7.3.	Pembagian Jam Kerja.....	73
4.7.4.	Perincian Tugas dan Keahlian.....	73
4.7.5.	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	78
4.7.6.	Managemen Perusahaan.....	79
4.7.7.	Pengendalian Produksi.....	80
4.8.	Evaluasi Ekonomi.....	81
4.8.1	Dasar Analisa.....	81
4.8.2	Hasil Perhitungan Biaya-biaya.....	81
BAB PENUTUP.....		85
5.1	Kesimpulan.....	85
DAFTAR PUSTAKA.....		86
LAMPIRAN		



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1. Sifat-sifat fisik $MgCl_2$	3
Tabel 1.2. Tabel Harga ΔH_f	3
Tabel 1.3. Tabel Data ΔG_f	4
Tabel 1.4. Tabel Seleksi Proses	6
Tabel 3.1. Neraca Massa Mixer 1	14
Tabel 3.2. Neraca Massa Mixer 2	15
Tabel 3.3. Neraca Massa Reaktor	16
Tabel 3.4. Neraca Massa Centrifuge	17
Tabel 3.5. Neraca Massa Rotary Filter	18
Tabel 3.6. Neraca Massa Evaporator 1	18
Tabel 3.7. Neraca Massa Evaporator 2	19
Tabel 3.8. Neraca Massa Rotary Dryer	19
Tabel 3.9. Data Komponen Cair	20
Tabel 3.10. Data Komponen Padat	20
Tabel 3.11. Alur Masuk 1 Reaktor	20
Tabel 3.12. Alur Masuk 2 Reaktor	21
Tabel 3.13. Alur Keluar Reaktor	21
Tabel 3.14. Neraca Panas Reaktor	22
Tabel 3.15. Alur Masuk Evaporator	22
Tabel 3.16. Alur Keluar 1 Evaporator	22
Tabel 3.17. Alur Keluar 2 Evaporator	22
Tabel 3.18. Neraca Panas Evaporator	23
Tabel 3.19. Alur Masuk Rotary Dryer	23
Tabel 3.20. Alur Keluar 1 Rotary Dryer	23
Tabel 3.21. Alur Keluar 2 Rotary Dryer	24
Tabel 3.22. Neraca Panas Rotary Dryer	24
Tabel 3.23. Tabel Spesifikasi Storage	24
Tabel 3.24. Tabel Spesifikasi Screw Conveyor	25
Tabel 3.25. Tabel Spesifikasi Silo	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.26. Tabel Spesifikasi Tangki Penyimpanan HCl	26
Tabel 3.27. Tabel Spesifikasi Pompa	26
Tabel 3.28. Tabel Spesifikasi Mixer	26
Tabel 3.29. Tabel Spesifikasi Centrifuge	27
Tabel 3.30. Tabel Spesifikasi Reaktor	28
Tabel 3.31. Tabel Spesifikasi Evaporator	28
Tabel 3.32. Tabel Spesifikasi Rotary Dryer	29
Tabel 3.33. Data Impor Magnesium Klorida	29
Tabel 3.34. Data Pertumbuhan Impor Magnesium Klorida	30
Tabel 3.35. Tabel Regresi Statistik	32
Tabel 3.36. Tabel ANOVA	32
Tabel 3.37. Tabel Intercept 1	32
Tabel 3.38. Tabel Intercept 2	32
Tabel 3.39. Tabel Probability	32
Tabel 3.40. Proyeksi Kebutuhan Magnesium Klorida di Indonesia	34
Tabel 4.1. Kebutuhan Uap Pembangkit Steam	50
Tabel 4.2. Kebutuhan Air Proses	51
Tabel 4.3. Kebutuhan Air Pendingin	51
Tabel 4.4. Kebutuhan Total Air	52
Tabel 4.5. Penggolongan Jabatan	75
Tabel 4.6. Jumlah gaji karyawan	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1. Grafik Kebutuhan Magnesium Klorida di Indonesia	31
Gambar 4.1. Peta Lokasi Pabrik.....	39
Gambar 4.2. Lay Out Pabrik	40
Gambar 4.3. Layout Peralatan.....	44
Gambar 4.4. Diagram Kualitatif.....	45
Gambar 4.5. Diagram Kuantitatif.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Spesifikasi Peralatan

Lampiran 2. Perhitungan Utilitas

Lampiran 3. Perhitungan Evaluasi Ekonomi

Lampiran 4. Process Flow Diagram $MgCl_2$

Lampiran 5. Plagiarisme

Lampiran 6. Biodata Mahasiswa

Lampiran 7. Kartu Bimbingan Mahasiswa

