

TUGAS AKHIR
PRA RANCANGAN PABRIK MAGNESIUM KLORIDA DARI
MAGNESIUM HIDROKSIDA DAN ASAM KLORIDA
KAPASITAS 1000 TON/TAHUN



Disusun oleh:

AHMAD MULYONO

16242011003

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI
CILACAP

2022

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Ahmad Mulyono**
NIM : 16242011003
Judul : Pra Rancangan Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida Kapasitas 1000 Ton Per Tahun

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Rabu, 26 Oktober 2022

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1

Arnesya Ramadhani, S.T., M.T.
NIDN. 0627019601

Penguji 2

Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

Pembimbing 1/Ketua Sidang

Siti Khuzaimah, ST., M.Pd.
NIDN. 0622078605

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang

Norma Eralita, M.Pd.
NIDN. 0630019003

Cilacap, 26 Oktober 2022

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Ahmad Mulyono
NIM : 16242011003
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan plagiat karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Apabila terbukti/dibuktikan bahwa skripsi ini adalah hasil plagiat, saya bersedia bertanggung jawab mendapatkan sanksi atas perbuatan saya tersebut.

Cilacap, 21 Oktober 2022

Yang membuat pernyataan



Ahmad Mulyono

NIM 16242011003

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR**

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini.

Nama : Ahmad Mulyono

NIM : 16242011003

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknologi Industri

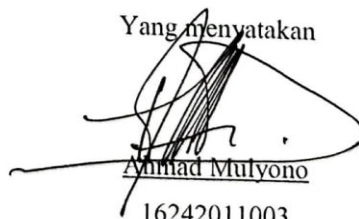
Jenis Karya : Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) hak royalti non eksklusif atas tugas akhir pra rancangan pabrik saya yang berjudul "Pra Rancangan Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida Kapasitas 1000 Ton per Tahun" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) berhak menyimpan, mengelola, dalam bentuk data base, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 21 Oktober 2022

Yang menyatakan



Ahmad Mulyono

16242011003

MOTTO

“

**Ijazah Bagaikan Tongkat
Gunakanlah Saat Langkahmu Berat
Letakan Jika Belum Bermanfaat**

“

Ingat..!!!

**Jangan Takut Melangkah
Seribu Langkahmu
Diawali Langkah Pertamamu**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. Wb

Bismillah, alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan beribu ni'mat kepada kita semua terutama ni'mat iman dan islam, serta ni'mat kesehatan dan kesempatan sehingga kita dimudahkan dalam menjalankan tugas-tugas sebagai makhluk Alloh SWT sebagai mahasiswa diperguruan tinggi, dengan harapan meninggalkan dunia dengan khusnul khotimah dan meninggalkan perguruan tinggi dengan predikat sarjana. Sholawat salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW, keluarga sahabat dengan harapan kita termasuk umat beliau yang akan mendapatkan syafaatul uzma fii yaumi dzilla ila dzilluh amiinn.

Syukrulillah atas nikmat yang telah diberikan, sehingga berhasil menyelesaikan proposal Tugas akhir ini yang berjudul ‘‘ Pra Rancangan Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida kapasitas 1000 Ton Per Tahun’’.

Dengan penyelesaian proposal ini harapanya dapat menyusun tugas akhir dan menyelesaikanya, karena sudah menjadi persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjan strata 1 di Universitas Nahlatul Ulama Al Ghazali Fakultas Teknologi Industri Program Study Teknik Kimia.

Penyusun menyadari, dalam penyusunan proposal ini tak lepas dari bantuan baerbagai pihak, baik berupa dukungan, bimbingan, motifasi, doa dan lain-lainya, karena itu dalam kesempatan ini penyusun minta maaf yang sebesar-besarnya dan berterima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Bapak dekan Fakultas Teknologi Industri, Bapak Christian Soolany, S.T.P, M.Si, beserta seluruh jajaran dosen dan kariawan Fakultas Teknologi Industri,
3. Pembimbing I ibu Siti Khuzaimah, M.Pd dan Pembimbing II ibu Norma Eralita, M.Pd.

4. Kedua orang tuaku Bapak Mohammad Soderi dan Ibu Wasinem serta kang mas dan mbakyu ku, seluruh keluargaku yang senantiasa mendoakanku
5. Abah Sholihuddin dan Umi Shofia serta keluarga, terima kasih atas doa, motivasi dan kesabaran selama mendidik saya
6. Guru-guruku dipesantren Al Ihya 'Ulumaddin dan di Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap,
7. Teman-teman senasib seperjuangan di ndalem abah Sholih, serta setiap orang yang menyayangi, perhatian dan peduli kepadaku.

Penyusun menyadari dalam hal ini masih banyak sekali kekurangan, untuk itu saran dan kritikan yang membangun selalu kami harapkan.

Semoga tugas akhir pra rancangan pabrik ini benar-benar dapat memberikan manfaat *Amin*, sekian terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

ABSTRAK

Melihat Perkembangan industri di Indonesia yang sangat pesat, maka akan semakin banyak permintaan akan pasokan bahan baku dari industri hilir. Oleh karena itu dibutuhkan pabrik yang produksinya bergerak sebagai industri hulu guna memenuhi permintaan tersebut.

Pra Rancangan Pabrik Magnesium Klorida ini merupakan industri hulu, produksinya ditujukan untuk industri hilir seperti industri tekstil, industri keramik, farmasi, dan lain-lain. Pendirian pabrik Magnesium klorida juga bertujuan agar dapat memenuhi kebutuhan akan magnesium klorida di Indonesia, sehingga, tingkat impor akan magnesium dapat ditekan atau bahkan dapat menjadi income untuk negeri ini dengan melakukan ekspor produk Magnesium Klorida.

Pra Rancangan Pabrik Magnesium klorida rencana akan didirikan di Kawasan industri Ngoro kabupaten Mojokerto Jawa Timur, dengan kapasitas 1000 ton per tahun. Bahan baku utama pada Rancangan Pabrik Magnesium Klorida adalah Magnesium Hidroksida sebanyak 81 kg per jam dan Asam Klorida sebanyak 102 kg per jam. Pabrik akan beroperasi selama 330 hari per tahun atau akan memproduksi 0,1263 kg per jam.

Dari hasil perhitungan ekonomi jumlah total investasi pada pabrik ini adalah sebesar 72.936.861.812, dengan total biaya produksi sebesar 53.944.561.583. Laba kotor yang dihasilkan adalah sebesar 95.419.361.703, dan untuk laba bersihnya adalah 1.523.146.826. Nilai BEP yang adalah sebesar 73%. laju pengembalian modal adalah 3,2 tahun

Berdasarkan analisa ekonomi tersebut, maka Pra Rancangan Pabrik Magnesium Klorida dari Magnesium Hidroksida dan Asam Klorida kapasitas 1000 ton per Tahun Layak untuk didirikan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB IV	21
DIAGRAM ALIR.....	21
4.1. Diagram Alir Kualitatif.....	21
4.2. Diagram Alir Kuantitatif	22
BAB V	24
NERACA MASSA	24
5.1. Neraca Massa Total	24
5.2. Mixer	24
5.3. <i>Reaktor (R-201)</i>	25
5.4. Centrifuge	25
5.5. <i>Evaporator I dan II</i>	26
5.6. <i>Rotary Dryer</i>	26
BAB VI NERACA PANAS.....	27
6.1. <i>Mixer (R-201)</i>	27
6.2. Heater	27
6.3. <i>Reaktor</i>	28
6.4. <i>Heater</i>	28
6.5. <i>Evaporator 1 (V-404)</i>	28

6.6. <i>Evaporator 2</i>	29
6.7. <i>Rotary Dryer</i>	29
BAB VII SPESIFIKASI ALAT	30
7.1. Tangki Penyimpanan $Mg(OH)_2$ (F-101)	30
7.2 Tangki Penyimpanan $MgCl_2$ (F-802)	30
7.3. Bak Penampung (F-304).....	31
7.4. Tangki Penyimpanan HCl 37% (TT-303).....	31
7.5. Adsorber 1 (D-701)	32
7.6. Filter Press 1 (H-301).....	33
7.7. Filter Press 2 (H-301).....	33
7.8 . Elevator (J-102).....	34
7.9. Screw Conveyor (J-801)	34
7.10. Mixer	35
7.11. Mixer 2 (M-302)	35
7.12. Reaktor (R-210)	36
7.13. Flash Drum (D-501).....	38
7.14. Furnace (Q-602)	38
7.15. Vertical Kondensor Sub Cooler (E-403).....	39
7.16. Separator Siklon 1 (D-604).....	39
7.17. Separator Siklon 2 (D-604)	40
7.18. Spray Dryer (D-601)	40
7.19. Evaporator 1 (V-401).....	40
7.20. Evaporator 2 (V-404).....	41
7.21. Blower 1 (G-503)	42
7.22. Blower 2 (G-504)	42
7.23. Blower 3 (G-603)	43
7.24. Blower 4 (G-702)	43
7.25. Blower 5 (G-803)	43
7.26. Pompa Mixer 1 (L-104)	44
7.27. Pompa Tangki HCl 37% (L-105).....	44
7.28. Pompa Tangki HCl 37% (L-106).....	44
7.29. Pompa Reaktor (L-202).....	45

7.30. Pompa Filter Press 2 (L-304)	45
7.31. Pompa Evaporator 1 (L-402)	45
7.32. Pompa Evaporator 2 (L-404)	45
BAB VIII UTILITAS	47
8.1. Kebutuhan Air	47
8.1.1. Screening	50
8.1.2. Sedimentasi.....	50
8.1.3. Koagulasi dan Flokulasi	50
8.1.4.Filtrasi	52
8.2. Kebutuhan Bahan Kimia	53
8.3. Kebutuhan Listrik	53
8.4. Kebutuhan Bahan Bakar	54
8.5. Unit Pengolahan Limbah	54
8.5.1. Bak Penampungan (BP)	57
8.5.2. Bak Ekualisasi.....	57
8.5.3. Bak Pengendapan (BP).....	58
8.5.4. Bak Netralisasi (BN)	59
8.6. Spesifikasi Peralatan	60
8.6.1. Screening (S-01)	60
8.6.2. Pompa Screening (L-01)	60
8.6.3. Water Reservoir (F-01)	60
8.6.4. Pompa Water Reservoir (L-02)	61
8.6.5. Bak Sedimentasi (F-02)	61
8.6.6. Pompa Sedimentasi (L-03)	61
8.6.7. Tangki Pelarutan Alum (F-03)	62
8.6.8. Pompa Alum (L-04)	62
8.6.9. Tangki Pelarutan Soda Abu (F-04)	62
8.6.1.0. Pompa Soda Abu (L-05)	63
8.6.11. Clarifier (F-05)	63
8.6.12. Sand Filter (F-06).....	63
8.6.13. Water Cooling Tower (F-08).....	64
8.6.14. Pompa Water Cooling Tower (L-10).....	64

8.6.15. Tangki Peralutan Kaporit (F-09)	64
8.6.16. Pompa Kaporit (L-08)	65
8.6.17. Tangki Utilitas (F-10)	65
8.6.18. Pompa Utilitas (L-09)	65
8.6.19. Tangki Bahan Bakar (F-11)	66
8.6.20. Pompa Tangki Bahan Bakar (L-11).....	66
8.7. Spesifikasi Peralatan Pengolahan Limbah	66
8.7.1. Bak Penampung (BP)	66
8.7.2. Pompa Bak Penampung (LL-01).....	67
8.7.3. Bak Ekualisasi (BE)	67
8.7.4. Bak Pengendapan (BS).....	68
8.7.5. Bak Netralisasi (BN)	68
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	69
9.1. Lokasi Pabrik	69
9.1.1. Faktor Primer/Utama	69
9.1.2. Faktor Sekunder	70
9.2. Tata Letak Pabrik.....	75
9.3. Perincian Luas Tanah	76
BAB X ORGANISASI PERUSAHAAN.....	79
10.1. Organisasi Perusahaan.....	80
10.1.1. Bentuk Organisasi Garis	81
10.1.2. Bentuk Organisasi Fungsional	81
10.1.3. Bentuk Organisasi Garis dan Staf.....	82
10.1.4. Bentuk Organisasi Fungsional dan Staf	82
10.2. Manajemen Perusahaan.....	82
10.3. Bentuk Hukum Badan Usaha	84
10.4. Uraian Tugas, Wewenang, dan Tanggungjawab.....	87
10.4.1. Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS).....	87
10.4.2. Dewan Komisaris	87
10.4.3. Direktur	87
10.4.4. Staf Ahli	88
10.4.5. Sekretaris	88

10.4.6. Manajer Produksi.....	88
10.4.7. Manajer Teknik	88
10.4.7. Manajer Umum dan Keuangan.....	88
10.4.8. Manajer Pembelian dan Pemasaran.....	89
10.5. Sistem Kerja	89
10.6. Jumlah Karyawan dan Tingkat Pendidikan.....	90
10.7. Sistem Penggajian	92
10.8. Fasilitas Tenaga Kerja	93
BAB XI EVALUASI EKONOMI	94
11.1. Penaksiran Harga Alat.....	95
11.2. Dasar Perhitungan.....	97
11.3. Perhitungan Biaya	98
11.4. Hasil Perhitungan	102
BAB XII KESIMPULAN.....	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	110
PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Sifat-sifat fisik Magnesium	4
Tabel 1. 2 Reaksi yang terjadi selama dehidrasi $MgCl_2 \cdot 6H_2O$	8
Tabel 1. 3 Perbandingan Pembuatan Magnesium Klorida	9
Tabel 1. 4 Data Impor Magnesium Klorida	12
Tabel 1. 5 Persen Pertumbuhan	12
Tabel 5. 1 Neraca Massa total	24
Tabel 5. 2 Neraca Massa Mixer	24
Tabel 5. 3 Neraca Massa pada Reaktor	25
Tabel 5. 4 Neraca Massa pada Centrifuge	25
Tabel 5. 5 Neraca Massa pada Evaporator I dan II	26
Tabel 5. 6 Neraca Massa pada Rotary Dryer	26
Tabel 6. 1 Neraca Panas pada Mixer	27
Tabel 6. 2 Neraca Panas pada Heater	27
Tabel 6. 3 Neraca Panas Reaktor	28
Tabel 6. 4 Neraca Panas pada Heater	28
Tabel 6. 5 Neraca Panas pada Evaporator	28
Tabel 6. 6 Neraca Panas pada Evaporator 2	29
Tabel 6. 7 Neraca Pada pada Rotary Dryer	29
Tabel 10. 1 Jumlah Karyawan dan Kualifikasinya	90
Tabel 10. 2 Jumlah Karyawan dan Kualifikasinya (lanjutan)	91
Tabel 10. 3 Perincian Gaji Karyawan	92
Tabel 11. 1 Index Harga	95
Tabel 11. 2 Index harga alat tahun 2018 – 2025	97
Tabel 11. 3 Direct Cost	102
Tabel 11. 4 Indirect Cost	103
Tabel 11. 5 Total Production Cost	103
Tabel 11. 6 Total Biaya Produksi	104
Tabel 11. 7 Modal Pinjaman Selama Konstruksi	104
Tabel 11. 8 Modal Sendiri Selama Konstruksi	104

Tabel 11. 9 Laju Pengembalian Modal	105
Tabel 11. 10 Pay Out Periode (POT)	106
Tabel 11. 11 Biaya FC, VC, SVC, dan S	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1 Diagram Kualitatif.....	21
Gambar 4. 2 Diagram Kuantitatif.....	22
Gambar 9. 1 Tata letak Pra Rancangan Pabrik.....	78
Gambar 9. 2 Tata Letak Alat.....	79
Gambar 10. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	86