

LAPORAN TUGAS AKHIR

PRA RANCANGAN PABRIK MELAMIN DARI UREA DENGAN

KAPASITAS PRODUKSI 37.000 TON/TAHUN

*Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Memenuhi Syarat Guna
Mencapai Gelar Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*



Oleh :

Durga Lorenzi Ginsky (1810017411022)

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2021



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK MELAMIN DARI UREA DENGAN KAPASITAS
PRODUKSI 37.000 TON/TAHUN

OLEH :

Durga Lorenzi Ginsky
(1810017411022)

Disetujui oleh :

Pembimbing

Dr. Firdaus, S.T, M.T

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Dr. Firdaus, S.T, M.T

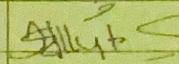


JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III - Jl. Gajah Mada, Gunung Pangiluan, telp. (0751) 54257 Padang

PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA RANCANGAN PABRIK

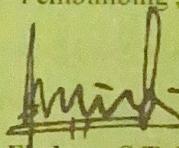
Nama : Durga Lorenzi Gisnky
NPM : 1810017411022
Tanggal Sidang : 14 Oktober 2021

Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tanda tangan
Ketua	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
Anggota	Ellyta Sari, S.T, M.T	
	Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T	

Diketahui oleh

Pembimbing ,


Dr. Firdaus, S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Melamin dari Urea dengan Kapasitas Produksi 37.000 Ton/ Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang telah memberi dukungan moral dan material, serta selalu membimbing penulis baik secara lisan maupun tindakan, yang selalu menasihati penulis dan memberikan arahan – arahan semenjak masa kanak – kanak, hingga saat ini.

6. Rekan-rekan di Teknik Kimia sekalian yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat atau hanya sekedar membagi canda dan tawa.
7. Terima kasih kepada Mohammed Najib Aldheleai yang selalu memberikan semangat dan memotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Serta penulis berterimakasih kepada teman – teman yang tidak dapat penulis sebutkan sat per satu.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, Agustus 2021

Penulis

INTISARI

Pra Rancangan Pabrik Melamin dari Urea dengan kapasitas 37.000 ton/tahun direncanakan untuk memenuhi kebutuhan dalam dan luar negeri. Dari analisa teknis dan ekonomi yang dilakukan, maka Melamin dari Urea dengan kapasitas 37.000 ton/tahun, layak didirikan pada tahun 2026 di Kabupaten Bandung , Jawa Barat.

Pra Rancangan Pabrik Melamin dari Urea merupakan perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi *line and staff* dengan jumlah tenaga kerja 98 orang yang terdiri dari 36 karyawan *shift* dan 62 orang karyawan *non shift*.

Dari perhitungan analisa ekonomi, maka Pabrik Melamin dari Urea ini layak didirikan dengan :

1. *Fixed Capital Investment (FCI)* = US\$ 57,203,507
= Rp 803,423,251,258
2. *Working Capital Investment (WCI)* = US\$ 10,094,736
= Rp 141,780,573,751
3. *Total Capital Investment (TCI)* = US\$ 67,298,243
= Rp 945,203,825,009
4. *Total Sales (TS)* = US\$111.000.000 = Rp 1.558.995.000.000
5. *Total Production Cost (TPC)* = US\$ 64,707,526
= Rp 908,817,204,638.18
6. *Rate of Return (ROR)* = 47.07 %
7. *Pay of Time (POT)* = 2 Tahun 7 bulan
8. *Break Event Point (BEP)* = 41,05%

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	I
LEMBAR REKOMENDASI.....	II
INTI SARI.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR TABEL.....	VI
DAFTAR GAMBAR.....	VII
DAFTAR LAMPIRAN	VIII
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Pabrik	2
1.2.1 Kebutuhan Pasar	2
1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku	3
1.2.3 Kapasitas Pabrik yang Beroperasi	4
1.3 Lokasi Pabrik	5
1.3.1 Alternatif Lokasi I	6
1.3.2 Alternatif Lokasi II	7
1.3.3 Alternatif Lokasi III.....	8
1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1 Tinjauan Umum	12
2.1.1 Melamin.....	12
2.1.2 Bahan Baku Pembuatan Melamin.....	13
2.2 Tinjauan Proses	14
2.2.1 Proses Tekanan Rendah	15
2.2.2 Proses Tekanan Tinggi	18
2.3 Sifat Fisik dan Kimia Bahan	20
2.3.1 Bahan Baku Utama	20
2.3.2 Produk	21
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	24
2.4.1 Spesifikasi Bahan Baku	24

2.4.2 Spesifikasi Bahan Penunjang	24
2.4.3 Spesifikasi Produk.....	24
BAB III DESKRIPSI PROSES.....	26
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	26
3.1.1 Tahapan Proses	26
3.1.2 Blok Diagram	27
3.2 Deskripsi Proses dan Flowsheet	27
3.2.1 Deskripsi Proses	28
3.2.2 Flowsheet Proses Produksi	29
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI	31
4.1 Neraca Massa	31
4.1.1 Melter	32
4.1.2 Reaktor Fluized Bed	32
4.1.3 Cooler	33
4.1.4 Crystallizer	34
4.1.5 Cyclone	34
4.1.6 Scrubber.....	35
4.2 Neraca Energi	36
4.2.1 Melter.....	36
4.2.2 Furnace.....	36
4.2.3 Reaktor Fluized Bed.....	37
4.2.4 Cooler	38
4.2.5 Crystallizer.....	38
4.2.6 Cooler 2.....	39
BAB V UTILITAS	40
5.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	40
5.1.1 Unit Penyediaan Air	40
5.1.2 Air Sanitasi.....	41
5.1.3 Air Pendingin	45
5.1.4 Unit Penyediaan Listrik	47
5.2 Unit Pengolahan Limbah	47

5.3 Flowsheet Utilitas	48
BAB VI SPESIFIKASI ALAT	50
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	50
6.1.1 Tangki Penyimpanan Urea	50
6.1.2 Screw Conveyor	51
6.1.3 Melter	52
6.1.4 Reaktor Fluized Bed	52
6.1.5 Cooler	54
6.1.6 Crystallizer	54
6.1.7 Cyclone	55
6.1.8 Scrubber	56
6.1.9 Furnace	57
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	57
6.2.1 Pompa Air Sungai	57
6.2.2 Bak Penampung Air Sungai	58
6.2.3 Tangki Pelarutan Alum	59
6.2.4 Tangki Pelarutan Kapur Tohor	60
6.2.5 Tangki Pelarutan Kaporit	61
6.2.6 Raw water	61
6.2.7 Sand Filter	62
6.2.8 Bak penampung Air Bersih	62
6.2.9 Softener Tank	63
6.2.10 Tangki Air Demin	63
6.2.11 Cooling Tower.....	64
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN , KESELAMATAN KERJA , DAN LINGKUNGAN HIDUP	65
7.1 Tata Letak Pabrik	65
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	68
7.2.1 Sebab dan Akibat Terjadinya Kecelakaan	70
7.2.2. Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	71
7.2.3 Alat Perlindungan Diri (APD)	73
7.2.4 Daftar Peraturan Pemerintah tentang Keselamatan dan Kesehatan	74

BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN	81
8.1 Struktur Organisasi	81
8.1.1 Bentuk Organisasi yang dipilih	81
8.1.2 Tugas dan Wewenang	83
8.1.3 Jumlah Karyawan	89
8.1.4 Sistem Kerja	91
8.2 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	92
8.2.1 Kesejahteraan Sosial Karyawan	93
BAB IX ANALISA EKONOMI	96
9.1 Total Capital Investment (FCI).....	96
9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost).....	97
9.3 Harga Jual (Total Sale)	98
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	98
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih	98
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (Rate of Investment)	98
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal (Pay Out Time).....	99
9.4.4 Titik Impas (Break Event Point)	99
BAB X TUGAS KHUSUS.....	100
10.1 Pendahuluan	100
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	101
10.3 Rancangan	102
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	124
11.1 Kesimpulan	124
11.2 Saran.....	125
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

TABEL 1.1 Data Impor Melamin di Indonesia	2
TABEL 1.2 Pabrik Urea yang ada di Indonesia	3
TABEL 1.3 Pabrik Melamin yang Ada di Indonesia	4
TABEL 1.4 Pabrik Melamin yang ada di Luar Negri	4
TABEL 1.5 Analisa SWOT Kalidoni	5
TABEL 1.6 Analisa SWOT Guntung	7
TABEL 1.7 Analisa SWOT Cikampek	9
TABEL 1.8 Analisa Lokasi Pabrik Melamin	10
TABEL 2.1 Aplikasi Melamin dibeberapa Negara.....	13
TABEL 2.2 Pertimbangan Pemilihan Proses	19
TABEL 2.3 Sifat Fisika Urea.....	20
TABEL 2.4 Sifat Fisika dan Kimia Melamin ..	21
TABEL 2.5 Sifat Fisika dan Kimia Ammonia	22
TABEL 2.6 Sifat Fisika dan Kimia Karbon Dioksida	23
TABEL 2.7 Spesifikasi Bahan Baku.....	24
TABEL 2.8 Spesifikasi Produk.....	24
TABEL 4.1 Neraca Massa Melter	32
TABEL 4.2 Neraca Massa Reaktor	33
TABEL 4.3 Neraca Massa Cooler	33
TABEL 4.4 Neraca Massa Crystallizer	34
TABEL 4.5 Neraca Massa Cyclone	35
TABEL 4.6 Neraca Massa Scrubber	35

TABEL 4.7 Neraca Energi Melter	36
TABEL 4.8 Neraca Energi Furnace	37
TABEL 4.9 Neraca Energi Reaktor ..	37
TABEL 4.10 Neraca Energi Cooler	38
TABEL 4.11 Neraca Energi Crystallizer	39
TABEL 4.12 Neraca Energi Cooler 2 ..	39
TABEL 51 Kebutuhan Air Sanitasi	40
TABEL 5.2 Kebutuhan Air Pendingin	40
TABEL 5.3 Kualitas Air Sungai Citarum	41
TABEL 5.4 Kadar Baku Mutu Logam Sanitasi	41
TABEL 5.5 Resin yang Digunakan	45
TABEL 6.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Urea ..	50
TABEL 6.2 Spesifikasi Screw Conveyor	51
TABEL 6.3 Spesifikasi Melter	51
TABEL 6.4 Spesifikasi Reaktor Fluized Bed	52
TABEL 6.5 Spesifikasi Cooler	54
TABEL 6.6 Spesifikasi Crystallizer	54
TABEL 6.7 Spesifikasi Cyclone	55
TABEL 6.8 Spesifikasi Scrubber	56
TABEL 6.9 Spesifikasi Furnace	57
TABEL 6.10 Spesifikasi Pompa Air Sungai	57
TABEL 6.11 Daya Pompa pada Peralatan Utilitas ..	58
TABEL 6.12 Spesifikasi Bak Penampung Air sungai	58

TABEL 6.13 Spesifikasi Tangki Peralutan Alum	59
TABEL 6.14 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor	60
TABEL 6.15 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit	60
TABEL 6.16 Spesifikasi Unit Pengolahan Raw Water	61
TABEL 6.17 Spesifikasi Sand Filter	61
TABEL 6.18 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih	62
TABEL 6.19 Spesifikasi Softener Tank	63
TABEL 6.20 Spesifikasi Tangki Air Denim	63
TABEL 6.19 Spesifikasi Cooling Tower	64
TABEL 8.1 Karyawan Non Shift.....	89
TABEL 8.2 Karyawan Shift.....	90
TABEL 8.3 Waktu Kerja Karyawan Non Shift.....	91
TABEL 8.4 Gaji Karyawan.....	92
TABEL 9.1 Biaya Komponen Total Capital Investment	97
TABEL 9.2 Biaya Komponen Manufacturing Cost.....	97
TABEL 9.3 Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih.....	98

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 1.1 Kurva Hasil Impor Melamin di Indonesia.....	3
GAMBAR 1.2 Peta Lokasi Pabrik di Kalidoni, Palembang, Sumatera selatan.....	5
GAMBAR 1.3 Peta Lokasi Pabrik di Guntung, Bontang utara, Kalimantan Timur....	7
GAMBAR 1.4 Peta Lokasi Pabrik di Cikampek, Karawang, Jawa Barat.....	8
GAMBAR 2.1 Rumus Struktur Melamin	12
GAMBAR 2.2 Struktur Kimia Urea	14
GAMBAR 2.3 Blok Diagram Pembuatan Melamin Dengan Proses BASF.....	16
GAMBAR 2.4 Blok Diagram Pembuatan Melamin Dengan Chemie Linz.....	17
GAMBAR 2.5 Blok Diagram Pembuatan Melamin dengan Stami Carbon.....	18
GAMBAR 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Melamin.....	27
GAMBAR 3.2 Flowsheet Pra Rancangan Pabrik Melamin dari Urea	30
GAMBAR 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	42
GAMBAR 5.2 Flowsheet Utilitas	49
GAMBAR 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik.....	68
GAMBAR 7.5 Safety Helmet	75
GAMBAR 7.6 Safety Belt	75
GAMBAR 7.7 Sepatu Boot	76
GAMBAR 7.8 Safety Shoes	76
GAMBAR 7.9 Sarung Tangan	77
GAMBAR 7.10 Penutup Telinga	77
GAMBAR 7.11 Safety Glasses	77
GAMBAR 7.12 Masker.....	78

GAMBAR 7.13 Pelindung Wajah.....	78
GAMBAR 7.14 Jas Hujan.....	79
GAMBAR 7.15 Pakaian Pelindung.....	79
GAMBAR 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	84
GAMBAR 9.1 Kurva BEP.....	99

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A NERACA MASSA.....	LA-1
LAMPIRAN B NERACA ENERGI	LB-1
LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN	LC-1
LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI	LD-1