

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Pra Rancangan Pabrik Urea Formaldehid dari Urea dan Formalin dengan Kapasitas Produksi 150.000 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. Bapak Dr. Antoni, S.E, M.E, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, S.T, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak Dr. Firdaus, S.T, M.T selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Ellyta Sari, S.T, M.T selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
6. Kedua Orang Tua penulis yang telah memberi dukungan moral dan material kepada penulis.
7. Rekan-rekan di Teknik Kimia yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

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, 26 Oktober 2020

Penulis

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK UREA FORMALDEHIDE DARI UREA
DAN FORMALIN KAPASITAS PRODUKSI 150.000 TON/TAHUN**

OLEH



RYNO AGUSTRIO AHMAD

1410017411025

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Dr. FIRDAUS, S.T, M.T

Pembimbing II



ELLYTA SARI, S.T, M.T

Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri

Dekan



Dr. Antoni, S.E, M.E

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Dr. FIRDAUS, S.T, M.T


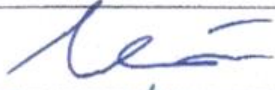
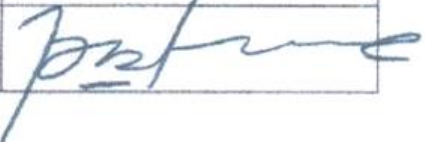
**PENGESAHAN REVISI LAPORAN TUGAS AKHIR
PRA RANCANGAN PABRIK UREA FORMALDEHIDE DARI UREA
DAN FORMALIN KAPASITAS PRODUKSI 150.000 TON/TAHUN**

NAMA : RYNO AGUSTRIO AHMAD

NPM : 1410017411025

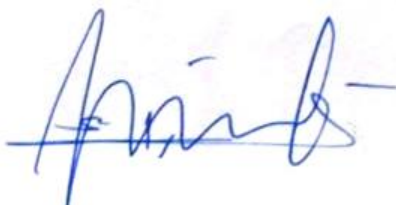
TANGGAL SIDANG : 23 OKTOBER 2020

TIM PENGUJI

JABATAN	NAMA	TANDA TANGAN
KETUA	Dr. FIRDAUS, S.T, M.T	
ANGGOTA	Dr. MARIA ULFAH, S.T, M.T	
	Dr. PASYMI, S.T, M.T	

Diketahui Oleh:

Pembimbing I



Dr. FIRDAUS, S.T, M.T

Pembimbing II



ELLYTA SARI, S.T, M.T



Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
UNIVERSITAS BUNG HATTA

Kampus III Jl. Gajah Mada No.19 Padang, Telp (0751) 7054257 Pes. 131

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

No : 84.c/SK-AK.10/FTI-TK/X-2020

Pada hari *Jum'at* tanggal *Dua puluh tiga* Bulan *Oktober* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh*, telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir (Perancangan Pabrik) Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

1.	Nama	:	Ryno Agustrio Ahmad
2.	NPM	:	1410017411025
3.	Jurusan	:	Teknik Kimia
4.	Program Studi	:	Teknik Kimia Strata Satu
5.	Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik Urea Formaldehid dari Urea dan Formalin Kapasitas Produksi 150.000 Ton/Tahun
6.	Pembimbing I	:	Dr. Firdaus, ST. MT.
7.	Pembimbing II	:	Ellyta Sari, ST. MT.
8.	Tanggal / Waktu Ujian	:	23 Oktober 2020 / 14.00 – 15.30 WIB
9.	Ruang Ujian	:	ONLINE
10.	Nilai Sidang Tugas Akhir	:	Angka <u>78.1</u> ; Huruf A / A ⁻ B+ / B / B ⁻ / C+ / C / D
11.	Prediket Lulus	:

TEAM PENGUJI :

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Firdaus, ST. MT.	Ketua	1.
2.	Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	Anggota	2.
3.	Dr. Pasyimi, ST. MT.	Anggota	3.

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 23 Oktober 2020
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perusahaan Perekatan di Indonesia dengan Jenis Industri Particle Board	2
Tabel 1.2 Perusahaan Perekatan di Indonesia dengan Jenis Industri Plywood	3
Tabel 1.3 Data Impor Urea Formaldehida Indonesia	3
Tabel 1.4 Analisis SWOT Alternatif Lokasi Pabrik	6
Tabel 2.1 Dasar Pemilihan Proses Pembuatan Urea Formaldehid	16
Tabel 2.2 Spesifikasi Urea	19
Tabel 2.3 Spesifikasi Formalin	19
Tabel 2.4 Spesifikasi Urea Formaldehid	19
Tabel 4.1 Neraca Massa Reaktor	26
Tabel 4.2 Neraca Massa <i>Rotary Vacum Filter (RVF-361)</i>	27
Tabel 4.3 Neraca Energi Reaktor (R-251 s/d R-253) (Pemanas)	28
Tabel 4.4 Neraca Energi Reaktor (R-251 s/d R-253) (Pendingin dari 100 °C ke 40°C)	29
Tabel 4.5 Neraca Energi Reaktor (R-251 s/d R-253) (Pendingin reaksi 3)	30
Tabel 4.6 Neraca Energi Kondensor (E-241 s/d E-243)	30
Tabel 5.1. Kebutuhan Air Pendingin Pada Pabrik Urea Formaldehid	31
Tabel 5.2. Kebutuhan <i>Steam</i> Pada Pabrik Urea Formaldehid	31
Tabel 5.3. Spesifikasi Air yang digunakan sebagai Sumber Air Bersih	32
Tabel 5.4. Persyaratan Air Umpan Boiler	36
Tabel 5.5. Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler	37
Tabel 5.6. Spesifikasi Resin Kation dan Anion.....	38
Tabel 6.1 Spesifikasi Tangki penyimpanan bahan baku <i>Formaldehyde</i>	42
Tabel 6.2 Spesifikasi Pompa <i>RVF</i>	43
Tabel 6.3 Spesifikasi <i>Rotary vacum filter</i>	43
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Condensor</i>	44
Tabel 6.5 Spesifikasi <i>Reaktor</i>	45
Tabel 6.6 Spesifikasi Pompa Air Sungai	46
Tabel 6.7 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai	46

Tabel 6.8 Spesifikasi Pompa Bak Penampung.....	47
Tabel 6.9 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum	47
Tabel 6.10 Spesifikasi Pompa Larutan Alum	47
Tabel 6.11 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor	48
Tabel 6.12 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit.....	48
Tabel 6.13 Spesifikasi Pompa Larutan Kaporit.....	49
Tabel 6.14 Spesifikasi Unit Pengolahan <i>Raw Water</i>	49
Tabel 6.15 Spesifikasi Pompa Dari Unit Pengolahan <i>Raw Water</i>	50
Tabel 6.16 Spesifikasi <i>Sand Filter</i>	51
Tabel 6.17 Spesifikasi Pompa Air Bersih	51
Tabel 6.18 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih	52
Tabel 6.19 Spesifikasi Pompa Ke <i>Softener Tank</i>	52
Tabel 6.20 Spesifikasi <i>Softener Tank</i>	53
Tabel 6.21 Spesifikasi Pompa ke tangki air demin	53
Tabel 6.22 Spesifikasi Tangki Air Demin.....	54
Tabel 6.23 Spesifikasi Pompa Ke <i>Cooling Tower</i>	55
Tabel 6.24 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i>	55
Tabel 6.25 Spesifikasi Pompa <i>Deaerator</i>	56
Tabel 6.26 Spesifikasi <i>Deaerator</i>	56
Tabel 6.27 Spesifikasi Pompa Dari <i>Deaerator</i>	57
Tabel 6.28 Spesifikasi <i>Boiler</i>	57
Tabel 6.29 Spesifikasi Pompa Bahan Bakar Masuk <i>Boiler</i>	58
Tabel 7.1 Keterangan Peralatan Pabrik	61
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	76
Tabel 8.2 Karyawan <i>Non Shift</i>	77
Tabel 8.3 Karyawan <i>Shift</i>	77
Tabel 9.1 Biaya Komponen <i>Total Capital Investment</i>	81
Tabel 9.2 Biaya Komponen <i>Manufacturing Cost</i>	81
Tabel 9.3 Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih	82
Tabel 10.1 Spesifikasi Pipa	87
Tabel LA-1 Komposisi Bahan baku (Aliran 1)	LA-2
Tabel LA-2 Komposisi Bahan baku (Aliran 2)	LA-2

Tabel LA-3 Neraca Massa Reaktor (R-251 s/d R-253)	LA-4
Tabel LA-4 Densitas Campuran Liquid dan Solid Aliran 6	LA-5
Tabel LA-5 Neraca Massa Rotari Vakum Filter (RVF-361)	LA-8
Tabel LB-1 Nilai Kapasitas Panas (C_p) dan Panas Pembentukan ΔH_f°	LB-1
Tabel LB-2 Energi Q1 Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-2
Tabel LB-3 Energi Q2 Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-3
Tabel LB-4 Energi Qout Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-3
Tabel LB-5 Data Nilai ΔH_f° Reaktan dan Produk	LB-4
Tabel LB-6 Energi Qreaktan Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-4
Tabel LB-7 Energi Qproduk Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-4
Tabel LB-8 Neraca Energi Reaktor (R-251 s/d R-253)(Reaksi 1)	LB-6
Tabel LB-9 Energi Qin Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-7
Tabel LB-10 Energi Qout Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-7
Tabel LB-11 Data Nilai ΔH_f° Reaktan dan Produk	LB-8
Tabel LB-12 Energi Qreaktan Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-8
Tabel LB-13 Energi Qproduk Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-9
Tabel LB-14 Neraca Energi Reaktor (R-251 s/d R-253)(Reaksi 2)	LB-9
Tabel LB-15 Energi Qin Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-11
Tabel LB-16 Energi Qout Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-11
Tabel LB-17 Data Nilai ΔH_f° Reaktan dan Produk	LB-12
Tabel LB-18 Energi Qreaktan Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-13
Tabel LB-19 Energi Qproduk Reaktor (R-251 s/d R-253)	LB-13
Tabel LB-20 Neraca Energi Reaktor (R-251 s/d R-253)(Reaksi 2)	LB-14
Tabel LB-21 Energi Qin Kondensor (E-241 s/d E-243)	LB-15
Tabel LB-22 Energi Qout Kondensor (E-241 s/d E-243)	LB-15
Tabel LB-23 Neraca Energi kondendor (E-241 s/d E-243)	LB-16
Tabel LC-1 Kebutuhan Listrik pada Peralatan Proses	LC-32
Tabel LC-2 Kebutuhan Listrik pada Peralatan Utilitas	LC-33
Tabel LC-3 Kebutuhan <i>Steam</i> untuk Proses	LC-34
Tabel LC-4 Kebutuhan Air Pendingin	LC-35
Tabel LC-5 Daya Pompa pada Peralatan Utilitas	LC-41

Tabel LD-1 Daftar Indeks Harga Rata-Rata Tahunan	LD-1
Tabel LD-2 Daftar Perkiraan Harga Peralatan Proses	LD-4
Tabel LD-3 Daftar Perkiraan Harga Peralatan Utilitas.....	LD-5
Tabel LD-4 Perhitungan <i>Capital Investment</i> Pabrik Urea Formaldehid	LD-7
Tabel LD-5 Daftar Gaji Karyawan	LD-10
Tabel LD-6 Perhitungan Komponen Biaya Produksi Total	LD-11
Tabel LD-7 Perhitungan Komponen Biaya Produksi Total	LD-13

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2 Kapasitas Pabrik	3
1.3 Lokasi Pabrik	4
BAB II TINJAUAN TEORI.....	12
2.1 Tinjauan Umum	12
2.1.1 Urea Formaldehid	12
2.1.2 Bahan Baku Pembuatan Urea Formaldehid	12
2.2 Tinjauan Proses.....	14
2.2.1 Metode Produksi Urea Formaldehid Menggunakan Katalis NH_4OH	14
2.2.2 Metode Produksi Urea Formaldehid Tidak Menggunakan Katalis	15
2.3 Sifat Fisik dan Kimia	16
2.3.1 Bahan Baku.....	17
2.3.2 Produk	18
2.4 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Penunjang Dan Produk	18
BAB III TAHAPAN PROSES DAN DESKRIPSI PROSES	20
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	20
3.1.1 Tahapan Proses.....	20
3.1.2 Blok Diagram	20
3.2 Deskripsi Proses dan <i>Flow Sheet</i>	22

3.2.1 Deskripsi Proses	22
3.2.1.1 Persiapan Bahan Baku	22
3.2.1.2 Tahapan Reaksi Polimerisasi Kondensasi	22
3.2.1.3 Tahap Proses Pemurnian Produk Urea Formaldehid	23
3.2.2 <i>Flow Sheet</i>	23
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI	25
4.1 Neraca Massa	25
4.1.1 Reaktor (R-251 s/d R-253)	26
4.1.2 Rotari Vakum Filter (RVF-361)	27
4.2 Neraca Energi	28
4.2.1 Reaktor (R-251 s/d R-253)	28
4.2.2 Kondensor (E-241 s/d E-243)	30
BAB V UTILITAS	31
5.1 Unit Penyediaan Air	31
5.1.1 Air Sanitasi	32
5.1.2 Air Proses dan Air Umpan Boiler	36
5.2 Unit Penyediaan Steam	40
5.2.1 <i>Deaerator</i> (DE-5201)	40
5.2.2 <i>Boiler</i> (B-5301)	40
5.3 Unit Penyediaan Bahan Bakar	41
5.4 Unit Penyediaan Listrik	41
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	42
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	42
6.1.1 Gudang Penyimpanan (T-111)	42
6.1.2 Pompa ke RVF (P-1021)	43
6.1.3 <i>Rotary Vacuum Filter</i> (RVF-2101)	43
6.1.4 <i>Condensor</i> (E-141)	44
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	45
6.2.1 Pompa Air Sungai	45

6.2.2 Bak Penampung Air Sungai	45
6.2.3 Pompa Ke Unit <i>Raw Water</i>	46
6.2.4 Tangki Pelarutan Alum	46
6.2.5 Pompa Larutan Alum	47
6.2.6 Tangki Pelarutan Kapur Tohor	47
6.2.7 Tangki Pelarutan Kaporit	48
6.2.8 Pompa Larutan Kaporit	48
6.2.9 Unit Pengolahan <i>Raw Water</i>	49
6.2.10 Pompa Ke <i>Sand Filter</i>	49
6.2.11 <i>Sand Filter</i>	50
6.2.12 Pompa Ke Bak Penampungan Air Bersih	50
6.2.13 Bak Penampungan Air Bersih	51
6.2.14 Pompa Ke <i>Softener Tank</i>	51
6.2.15 <i>Softener Tank</i>	52
6.2.16 Pompa Ke Tangki Air Demin	52
6.2.17 Tangki Air Demin	53
6.2.18 Pompa Masuk <i>Cooling Tower</i>	54
6.2.19 <i>Cooling Tower</i>	54
6.2.20 Pompa <i>Deaerator</i>	55
6.2.21 <i>Deaerator</i>	55
6.2.22 Pompa masuk boiler	56
6.2.23 <i>Boiler</i>	56
6.2.24 Pompa Bahan Bakar Masuk <i>Boiler</i>	57

BAB VII TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP)	58
7.1 Tata Letak Pabrik	58
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	62
7.2.1 Sebab – Sebab Terjadinya Kecelakaan	62
7.2.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	63
7.2.3 Alat Pelindung Diri (APD)	63
7.2.4 Macam-Macam Alat Pelindung Diri	65

BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN	68
8.1 Bentuk Perusahaan	68
8.2 Struktur Organisasi	69
8.3 Tugas dan Wewenang	69
8.3.1 Pemegang Saham	71
8.3.2 Dewan Komisaris	71
8.3.3 Direktur Utama	71
8.3.4 Direktur Umum	72
8.3.5 Kepala Bagian	72
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	75
8.5 Sistem Kerja	76
8.5.1 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	76
8.5.2 Waktu Kerja Karyawan <i>Shift</i>	76
8.6 Jumlah Karyawan	76
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan	77
 BAB IX ANALISA EKONOMI	 80
9.1 <i>Total Capital Investment</i>	80
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	81
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	82
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	82
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih	82
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Return</i>)	82
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>)	82
9.4.4 Titik Impas (<i>Break Even Point</i>)	83
 BAB X TUGAS KHUSUS	 84
10.1 Pendahuluan	84
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	84
10.3 Rancangan	85
10.3.1 Pompa (J-221)	85
10.3.2 <i>Rotary Vacuum Filter</i> (RVF-361)	94

10.3.3 Reaktor CSTR	99
10.3.4 Kondensor	108
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	117
11.1 Kesimpulan	117
11.2 Saran	118

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN