

TUGAS AKHIR

PRARANCANGAN PABRIK UREA FORMALDEHIDA
DARI METANOL DAN OKSIGEN DENGAN PROSES DB. WESTERN
KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN



Diajukan Guna Melengkapi Persyaratan Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Tingkat Strata Satu Di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Oleh :

HERLINA DEWI MAYASARI

D 500 120 018

Dosen pembimbing :

- 1. Ir. Nur Hidayati, MT, PhD**
- 2. Emi Erawati, ST. M Eng**

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2014

HALAMAN PENGESAHAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Herlina Dewi Mayasari
NIM : D 500 120 018
Judul tugas prarancangan pabrik : Prarancangan Pabrik Urea Formaldehida dari
Metanol dan Oksigen dengan Proses DB.
Western Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Nur Hidayati, MT.,PhD
2. Emi Erawati ST. M.Eng

Surakarta, Juli 2014

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Nur Hidayati, MT.,PhD.
NIK : 975

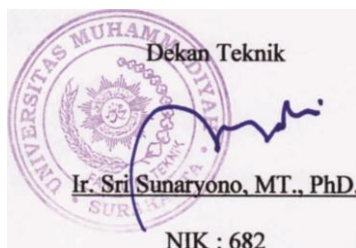
Dosen Pembimbing II



Emi Erawati ST. M.Eng
NIK : 989

Mengetahui,

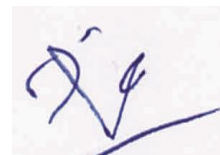
Dekan Teknik



Ir. Sri Sunaryono, MT., PhD.
NIK : 682

Ir. Sri Sunaryono M.T., Ph.D.
NIK : 682

Ketua Jurusan



Rois Fatoni S.T., M.T., Ph.D.
NIK : 892

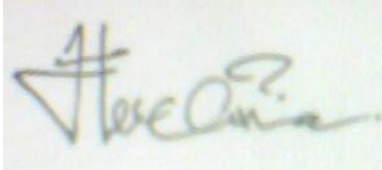
PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang sepengetahuan saya tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain atau telah dipergunakan dan diterima sebagai persyaratan menyelesaikan studi di Universitas ini, kecuali pada bagian-bagian tertentu yang telah dinyatakan dalam teks.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dan atau penelitian karya ilmiah lain, maka saya siap menerima sanksi baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2014

Yang Menyatakan,

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is cursive and appears to read 'Herlina Dewi Mayasari'.

(Herlina Dewi Mayasari)

INTISARI

Pabrik urea formaldehida dibuat dengan mereaksikan metanol dan udara dengan katalisator yang digunakan *iron molybdenum oxide*. Reaksi berlangsung pada suhu 240-397,56°C dan tekanan 1,2 atm. Reaksi yang terjadi bersifat eksotermis. Formaldehida yang dihasilkan kemudian dijerab dengan larutan urea membentuk urea formaldehida yang berlangsung pada suhu 75,89-90°C dengan reaksi yang terjadi bersifat eksotermis.

Kapasitas produksi 30.000 ton/tahun membutuhkan metanol sebesar 1574,11 kg/jam, oksigen 3454,73 kg/jam dan urea 1961,39 kg/jam. Kebutuhan utilitas terdiri dari air sebesar 31710,07 kg/jam, udara tekan sebanyak 100 m³/jam, *steam* sebesar 2736,41 kg/jam, listrik sebesar 474,44 KW dan bahan bakar sebesar 97,72 L/jam. Pabrik direncanakan didirikan di Bontang, Kalimantan Timur dengan area seluas 48.732 m² dengan jumlah karyawan sebanyak 155 orang.

Pabrik urea formaldehida direncanakan beroperasi 330 hari/tahun. Berdasarkan hasil analisa ekonomi diperoleh data bahwa keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 225.708.986.255 dan setelah pajak sebesar Rp 157.996.290.379. *Percent Return On Investment (ROI)* sebelum pajak sebesar 74,25% dan setelah pajak sebesar 51,96%. *Pay Out Time (POT)* sebelum pajak sebesar 1,19 tahun sedangkan setelah pajak sebesar 1,61 tahun. *Break Even Point (BEP)* sebesar 38,85% dan *Shut Down Point (SDP)* sebesar 29,79%. *Discounted Cash Flow (DCF)* sebesar 49,63%. Berdasarkan data diatas maka pabrik urea formaldehida dari metanol dan oksigen ini layak untuk didirikan.

Kata kunci : urea formaldehida, *iron molybdenum oxide*, *fixed bed multitube*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“ Ilmu adalah sesuatu yang tak Kasat Mata namun dengan Bekal Ilmu
Segalanya akan menjadi Nyata, Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi
ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan ”*

(Thomas A. Edison)

*Karya ini kupersembahkan kepada :
.....Ibu & Bapak ku*

*Karya kecil ini kupersembahkan dengan segala Kasih & Cinta
Kepadamu
Kuakui semua ini belum cukup pantas untuk Kupersembahkan kepadamu,
Karena ini hanyalah suatu alur kecil dari sebuah cerita hidup yang akan
kujalani
Doamu (Ibu – Bapak) Senantiasa Ku Yakini akan Mempermudah dalam
Ku Mengarungi Jalan Hidupku.....Amin*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan hanya kepada Allah SWT, karena dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir dengan judul “Prarancangan Pabrik Urea formaldehida dari Metanol dan Oksigen dengan Proses DB. Western Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”.

Tugas prarancangan pabrik ini merupakan salah satu syarat wajib yang harus ditempuh untuk menyelesaikan program strata 1 di jurusan teknik kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak – pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan hingga terselesaikannya laporan tugas akhir ini yaitu:

1. Ir. Nur Hidayati, MT.,PhD selaku dosen pembimbing I
2. Emi Erawati, ST.,M.Eng selaku dosen pembimbing II
3. Rois Fatoni, ST.,M.Sc.,Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
4. Eni Budiyati, ST. M.Eng selaku Koordinator Tugas Akhir
5. Seluruh dosen, staff dan rekan mahasiswa Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
6. Keluarga yang selama ini telah memberikan dukungan dan motivasi

Semoga laporan tugas akhir ini bisa bermanfaat dan mengembangkan wawasan pembaca khususnya untuk mahasiswa Teknik Kimia UMS. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis membuka diri terhadap segala saran dan kritik yang membangun dari pembaca agar bisa lebih baik lagi di lain kesempatan.

Surakarta, Mei 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
INTISARI.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kapasitas Perancangan.....	2
1.3. Pemilihan Lokasi Pabrik	5
1.4. Tinjauan Pustaka	6
BAB II DESKRIPSI PROSES	17
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	17
2.2. Spesifikasi Produk.....	19
2.3. Konsep Proses	19
2.4. Diagram Alir Proses	23
2.5. Diagram Alir Neraca Massa dan Neraca Panas	26
2.6. Tata Letak Pabrik dan Peralatan	40
BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	46
3.1. <i>Absorber</i>	46
3.2. <i>Blower</i>	47
3.3. <i>Bucket Elevator</i>	47
3.4. <i>Filter</i>	48
3.5. <i>Heat Exchanger</i>	48
3.6. <i>Incenerator</i>	56

3.7.	<i>Mixing Tank</i>	56
3.8.	Pompa.....	57
3.9.	Reaktor	62
3.10.	<i>Silo</i>	63
3.11.	<i>Srew Conveyor</i>	63
3.12.	Tangki Penyimpan	64
3.13.	<i>Weight Feeder</i>	66
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM		72
4.1.	Unit Pendukung Proses (Utilitas).....	72
BAB V MANEJEMEN PERUSAHAAN		107
5.1.	Bentuk Perusahaan	107
5.2.	Struktur Organisasi	108
5.3.	Tugas dan Wewenang	108
5.4.	Pembagian Jam Kerja.....	111
5.5.	Status Karyawan dan Sistem Upah	114
5.6.	Penggolongan Jabatan , Jumlah Karyawan dan Gaji	114
5.7.	Kesejahteraan Karyawan.....	116
5.8.	Manajemen Produksi.....	117
5.9.	Perencanaan Produksi	118
5.10.	Pengendalian Produksi	119
BAB VI ANALISA EKONOMI.....		121
6.1.	Penaksiran Harga Peralatan.....	122
6.2.	Dasar Perhitungan	125
6.3.	Perhitungan Keuntungan Produksi.....	129
6.4.	Analisa Kelayakan	130
BAB VII KESIMPULAN		135
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Impor Urea Formaldehida Indonesia.....	2
Tabel 1.2	Produsen Urea Formaldehida di Indonesia.....	4
Tabel 1.2	Produsen Urea Formaldehida di Dunia.....	4
Tabel 1.4	Daftar Perusahaan Peralatan di Indonesia..	6
Tabel 1.5	Komposisi Udara.....	13
Tabel 1.6	Sifat Fisis Komponen Udara	13
Tabel 2.1	Neraca Massa di <i>Filter</i> (F-01).....	26
Tabel 2.2	Neraca Massa di Reaktor <i>Fixed Bed Multitube</i> (R-01).....	27
Tabel 2.3	Neraca Massa di <i>Mixing Tank</i> (M-01)	27
Tabel 2.4	Neraca Massa di <i>Absorber</i> (AB-01).....	28
Tabel 2.5	Neraca Massa di <i>Incenerator</i>	28
Tabel 2.6	Neraca Massa <i>Overall</i>	29
Tabel 2.7	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-01).....	30
Tabel 2.8	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-03).....	30
Tabel 2.9	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-04).....	30
Tabel 2.10	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-02).....	31
Tabel 2.11	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-05).....	31
Tabel 2.12	Neraca Panas di Reaktor <i>Fixed Bed Multitube</i> (R-01).....	32
Tabel 2.13	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-06).....	32
Tabel 2.14	Neraca Panas di <i>Mixing Tank</i> (M-01)	33
Tabel 2.15	Neraca Panas di <i>Absorber</i> (AB-01).....	33
Tabel 2.16	Neraca Panas di <i>Incenerator</i> (I-01).....	36
Tabel 2.17	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> 07 (HE-07).....	37
Tabel 2.18	Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> 08 (HE-08).....	37
Tabel 2.19	Perincian Luas Bangunan Pabrik	42
Tabel 4.1	Kebutuhan Listrik untuk Proses dan Utilitas.....	93
Tabel 4.2	Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	94

Tabel 4.3	Kebutuhan Listrik Total	96
Tabel 4.4	Kebutuhan <i>Steam</i>	98
Tabel 5.1	Jadwal Kerja Masing – Masing Regu.....	113
Tabel 5.2	Penggolongan Jabatan, Jumlah dan Gaji Karyawan	115
Tabel 6.1	Indeks Harga Alat dari Tahun 1990-2001	123
Tabel 6.2	Indeks Harga Alat dari Tahun 2003-2010.....	123
Tabel 6.3	Daftar Harga Indeks Tahun 2011-2020.....	124
Tabel 6.4	<i>Fixed Capital Investment</i>	126
Tabel 6.5	<i>Working Capital Investment</i>	127
Tabel 6.6	<i>Direct Manufacturing Cost</i>	127
Tabel 6.7	<i>Indirect Manufacturing Cost</i>	128
Tabel 6.8	<i>Fixed Manufacturing Cost</i>	128
Tabel 6.9	<i>Total Manufacturing Cost</i>	128
Tabel 6.10	<i>General Expense (GE)</i>	129
Tabel 6.11	<i>Total Production Cost</i>	129
Tabel 6.12	Analisa Kelayakan Ekonomi	133

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik Impor Urea Formaldehida.....	2
Gambar 2.1	Diagram Alir Neraca Massa.....	26
Gambar 2.2	Diagram Alir Kualitatif.....	38
Gambar 2.3	Diagram Alir Kuantitatif.....	39
Gambar 2.4	Tata Letak Pabrik Urea formaldehida.....	43
Gambar 2.5	Tata Letak Peralatan Proses Pabrik Urea formaldehida.....	45
Gambar 4.1	Diagram Alir Pengolahan Air Utilitas.....	77
Gambar 5.1	Struktur Organisasi Perusahaan.....	120
Gambar 6.1	Grafik Hubungan Tahun dengan <i>Cost Indeks</i>	124
Gambar 6.2	Grafik Analisa Kelayakan Ekonomi.....	134