

LAPORAN PROPOSAL
PRA RANCANGAN PABRIK
ASAM ASETAT DARI ASETALDEHID DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
116.000 TON/TAHUN

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



Oleh :

DILA MARYANTI
1710017411004

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2021

PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRARANCANGAN PABRIK

Nama : Dila Maryanti
NPM : 1710017411004
Tanggal Sidang : 9 Agustus 2021

Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tandatangan
Ketua	Dr. Maria Ulfah, S.T,M.T	
Anggota	Dr. Pasymi, S.T,M.T	
	Ellyta Sari, S.T,M.T	

Diketahui oleh

Pembimbing,

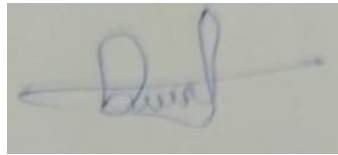


Dr. Maria Ulfah, S.T,M.T

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIKASAM ASETAT DARI ASETALDEHID DENGAN
KAPASITAS 116.000 TON/TAHUN**

OLEH:



Dila Maryanti
(1710017411002)

Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. Maria Ulfah, S.T,M.T

Diketahui oleh:

Fakultas Teknologi Industri

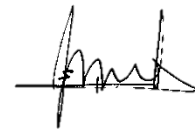
Kimia Dekan



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

Jurusan Teknik

Ketua



Dr. Firdaus, S.T,M.T

INTI SARI

Pabrik Asam asetat dari asetaldehid ini dirancang dengan kapasitas produksi 116.000 ton/tahun dengan lokasi pabrik direncanakan di Cilegon, Banten. Pabrik ini beroperasi selama 300 hari per tahun. Pembuatan Asam asetat ini menggunakan proses oksidasi asetaldehid dengan menggunakan oksigen dari udara. Proses oksidasi asetaldehid dengan oksigen menjadi Asam asetat berlangsung pada tekanan 5 atm dan temperatur 65 °C. Pabrik ini merupakan perusahaan yang berbentuk Perusahaan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi "*line and staff*", dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 102 orang. Massa konstruksi pabrik direncanakan selama 2 tahun. Hasil analisa ekonomi pada rancangan pabrik Asam asetat ini menunjukkan bahwa pabrik ini layak didirikan dengan jumlah Total Investasi (TCI) yang dibutuhkan sebesar US\$76.656.583 atau Rp. 1.076.641.708.674 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan 50% modal sendiri. Laju pengembalian modal (ROI) sebesar 49,10 %, Waktu pengembalian modal (POT) 2 tahun 4 bulan 10 hari, dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 36,22%.

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 Asam Asetat dari Asetaldehid dengan kapasitas 116.000 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 :

Bapak Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang

Ibu Dr. Maria Ulfah, ST., MT., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.

Kedua orang tua penulis yang selalu mendoakan serta telah memberi dukungan moral dan material kepada penulis.

Rekan-rekan di Teknik Kimia 17 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, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR REKOMENDASI.....	i
INTI SARI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas Rancangan.....	2
1.3 Lokasi Pabrik.....	5
1.3.1 Alternatif Lokasi I (Cilegon, Banten).....	5
1.3.2 Alternatif Lokasi II(Kota Batam, Kepulauan Riau).....	5
1.3.3 Alternatif Lokasi III (Kabupaten Gresik, Jawa Timur).....	6
BAB II.....	16
TINJAUAN TEORI.....	16
2.1 Tinjauan Umum.....	16
2.1.1 Asam Asetat.....	16
2.1.2 Asetaldehid.....	17
2.1.3 Katalis Mangan Asetat.....	18
2.2 Tinjauan Proses.....	19
2.2.1 Proses Karbonilasi Metanol BASF (<i>Bodishe Anilin and Soda Fabric</i>) .	19
2.2.2 Proses Karbonilasi Metanol dengan Monsanto.....	20
2.2.3 Proses Oksidasi n-Butana.....	21
2.2.4 Proses Oksidasi Asetaldehid.....	22
2.3 Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku, Bahan Penunjang, dan Produk.....	24
2.3.1 Bahan Baku.....	24
2.3.2 Bahan Penunjang.....	26
2.3.3 Produk.....	27

2.4	Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Penunjang, dan Produk	27
2.4.1	Bahan Baku.....	27
2.4.2	Bahan Penunjang	28
2.4.3	Produk	29
BAB III		24
TAHAPAN & DESKRIPSI PROSES		24
3.1	Tahapan Proses dan Blok Diagram	24
3.1.1	Tahapan Proses	24
3.1.2	Blok Diagram	24
3.2	Deskripsi dan Flowsheet Proses	32
3.2.1	Deskripsi Proses	32
3.2.2	Flowsheet Proses	34
BAB IV		36
NERACA MASSA DAN ENERGI		36
4.1	Neraca Massa	36
4.2	Neraca Energi	40
BAB V		80
UTILITAS		80
5.1	Unit Penyediaan Listrik.	80
5.2	Unit Penyediaan Air	81
5.2.1	Air sanitasi	82
5.2.2	Air Pendingin (Cooling water)	86
5.2.3	Air Umpan Boiler	87
Berdasarkan perhitungan diperoleh spesifikasi peralatan pada prarancangan pabrik Asam asetat dari asetaldehid seperti diuraikan di bawah ini :		80
6.1.2	Reaktor Gelembung Multicube	81
6.1.3	Flash Drum	82
6.1.4	Kolom Distilasi	83
6.1.6	Kompresor	85
6.1.8	<i>Reboiler</i>	86
6.2	Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	88
BAB VII		80

TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP)	80
7.1 Tata Letak Pabrik	80
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	84
7.2.1 Sebab dan Akibat Terjadinya Kecelakaan	85
7.2.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	87
7.2.3 Alat Pelindung Diri (APD)	88
7.2.4 Daftar Peraturan Pemerintah tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja	93
ORGANISASI PERUSAHAAN	94
8.1 Bentuk Perusahaan	94
8.2 Struktur Organisasi.....	94
8.3 Tugas dan Wewenang	95
8.3.1 Pemegang Saham	95
8.3.2 Dewan Komisaris	96
8.3.3 Direktur Utama	96
8.3.4 Direktur Umum	97
8.3.5 Kepala Bagian	97
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	100
8.5 Sistem Kerja.....	101
8.5.1 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	101
8.5.2 Waktu Kerja Karyawan <i>Shift</i>	101
8.6 Jumlah Karyawan	101
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan	103
BAB IX	106
ANALISA EKONOMI	106
9.1 Total Capital Investment	106
9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	107
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	108
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	108
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih	108
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Investment</i>)	108
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>)	108

9.4.4	Point)	Titik Impas (Break Even	109
BAB X TUGAS KHUSUS			110
BAB XI			139
KESIMPULAN DAN SARAN			139
11.1 Kesimpulan			139
11.2 Saran			140
DAFTAR PUSTAKA			142

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Industri Metanol di Indonesia.....	1
Tabel 1.2	Daftar Pabrik Asam Asetat di Dunia	3
Tabel 1.3	Data Kapasitas Pabrik Asetaldehid di Dunia.....	3
Tabel 1.4	Kebutuhan Impor Asam Asetat di Indonesia.....	4
Tabel 1.5	Analisa SWOT Masing-Masing Lokasi	9
Tabel 2.1	Perbandingan Proses Pembuatan Asam Asetat	23
Tabel 2.2	Spesifikasi Asetaldehid	28
Tabel 2.3	Spesifikasi Oksigen	28
Tabel 2.4	Spesifikasi Mangan Asetat	28
Tabel 2.5	Spesifikasi Asam Asetat	29
Tabel 3.1	Kode Alat Pada Flowsheet Proses	35
Tabel 3.2	Simbol pada Flowsheet Proses	35
Tabel 4.1	Neraca Massa Reaktor Gelembung (R-01).....	37
Tabel 4.2	Neraca Massa Flash Drum (FD-01)	37
Tabel 4.3	Neraca Massa Menara Distilasi (MD-01).....	38
Tabel 4.4	Neraca Massa Condensor (CD-01).....	39
Tabel 4.5	Neraca Massa Boiler (RB-01)	40
Tabel 4.6	Neraca Energi Reaktor Gelembung (R-01)	41
Tabel 4.7	Neraca Energi Flash Drum (FD-01)	41
Tabel 4.8	Neraca Massa Menara Distilasi (MD-01).....	42
Tabel 4.9	Neraca Energi Kondensor (CD-01).....	43
Tabel 4.10	Neraca Energi Reboiler (RB-01).....	44
Tabel 5.1	Kebutuhan Listrik.....	81
Tabel 5.2	Kualitas Sungai Gajah Wong	81
Tabel 5.3	Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitas	82
Tabel 5.4	Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi	83
Tabel 5.5	Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan untuk Media Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi	83
Tabel 5.6	Persyaratan Air Umpan Boiler	87

Tabel 5.7 Resin yang Digunakan.....	89
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift	101
Tabel 8.2 Karyawan Non Shift.....	102
Tabel 8.3 Karyawan Shift.....	102
Tabel 8.4 Struktur Organisasi Pabrik Asam Asetat.....	105
Tabel 9.1 Biaya Komponen Total Capital Investment	107
Tabel 9.2 Biaya Komponen Manufacturing Cost.....	107
Tabel 9.3 Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih	108
Tabel LA-1 Spesifikasi Bahan Baku Asetaldehid (CH_3CHO).....	LA-1
Tabel LA-2 Spesifikasi Bahan Baku O_2.....	LA-2
Tabel LA-3 Spesifikasi Produk Asam Asetat (CH_3COOH)	LA-2
Tabel LA-4 BM komponen	LA-3
Tabel LA-5 Neraca Massa Reaktor Gelembung (R-010).....	LA-4
Tabel LA-6 Neraca Massa Flash Drum (FD-01).....	LA-5
Tabel LA-7 Tabel Komponen (D-01)	LA-6
Tabel LA-8 Tabel Antoine Komponen Feed.....	LA-6
Tabel LA-9 Tabel Antoine Komponen Destilat	LA-8
Tabel LA-10 Tabel Antoine Komponen Bottom	LA-9
Tabel LA-11 Tabel Neraca Massa Destilasi.....	LA-9
Tabel LB-1 Nilai Kapasitas Panas Komponen Cair.....	LB-1
Tabel LB-2 Nilai Kapasitas Panas Komponen Gas.....	LB-2
Tabel LB-3 Nilai Panas Pembentukan Komponen	LB-2
Tabel LB-4 Neraca Energi Bubble Reactor (R-2301).....	LB-3
Tabel LB-5 Neraca Energi Bubble Reactor (R-2301).....	LB-3
Tabel LB-6 Neraca Energi Bubble Reactor (R-2301).....	LB-4
Tabel LB-7 Energi pada $Q_{w \text{ in}}$.....	LB-5
Tabel LB-8 Energi pada $Q_{w \text{ out}}$	LB-5
Tabel LB-9 Neraca Energi Bubble Reactor (R-2301).....	LB-5
Tabel LB-10 Energi pada Q_1	LB-6
Tabel LB-11 Energi pada Q_2 Storage Tank.....	LB-7
Tabel LB-12 Energi pada Q_3	LB-7

Tabel LB-13 Energi pada Flash Drum (FD-3401)	LB-8
Tabel LB-14 Energi $Q_{1 \text{ in}}$ Menara Distilasi (MD-3601)	LB-9
Tabel LB-15 Energi Q_{RBin} Menara Distilasi (MD-3601)	LB-9
Tabel LB-16 Energi $Q_{2 \text{ distilat}}$ Menara Distilasi (MD-3601)	LB-10
Tabel LB-17 Energi $Q_{3 \text{ bottom}}$ Menara Distilasi (MD-3601)	LB-10
Tabel LB-18 Neraca Energi Menara Distilasi (MD-3601)	LB-11
Tabel LB-19 Neraca Energi Kondensor (CD-3801)	LB-12
Tabel LB-20 Neraca Energi Reboiler (RB-3701)	LB-14
Tabel LC-1 Dimensi Tangki Penyimpanan Produk Asam asetat.....	LC-5
Tabel LC-2 Kebutuhan Listrik pada Peralatan Proses	LC-22
Tabel LC-3 Kebutuhan Listrik pada Peralatan Utilitas	LC-22
Tabel LC-4 Kebutuhan Steam untuk Proses	LC-24
Tabel LC-5 Kebutuhan Air Pendingin	LC-24
Tabel LC-6 Daya Pompa pada Peralatan Proses	LC-35
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 Capital Investment Pabrik Asam asetat.....	LD-11
Tabel LD-5 Biaya Bahan Baku	LD-13
Tabel LD-6 Daftar Gaji karyawan Non Sift	LD-15
Tabel LD-7 Daftar Gaji karyawan Sift	LD-19
Tabel LD-8 Perhitungan Komponen Biaya Produksi Total	LD-23
Tabel LD-9 Hasil Perhitungan Komponen Biaya Produksi Total	LD-24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram kebutuhan Impor Asam Asetat di Indonesia.....	4
Gambar 1.2	Peta Alternatif Pemilihan Lokasi Pabrik	8
Gambar 2.1	Struktur Molekul Asam Asetat	16
Gambar 2.2	Struktur Molekul Asetaldehid.....	18
Gambar 2.3	Struktur Molekul Mangan Asetat	18
Gambar 2.4	Blok Diagram Proses Karbonilasi Metanol dengan BASF.....	19
Gambar 2.5	Blok Diagram Proses Karbonilasi Metanol dengan Monsanto.....	20
Gambar 2.6	Blok Diagram Proses Oksidasi n-Butana.....	21
Gambar 2.7	Blok Diagram Proses Oksidasi Asetaldehid	22
Gambar 3.1	Blok Diagram Pembuatan Asam Asetat	31
Gambar 3.2	Flowsheet proses pembuatan Asam Asetat.....	34
Gambar 5.1	Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi.....	84
Gambar 5.2	Lapisan Kerak pada Pipa	89
Gambar 7.1	Tata letak pabrik dari atas	80
Gambar 7.2	Tata letak pabrik dari belakang.....	81
Gambar 7.3	Tata letak pabrik dari depan.....	82
Gambar 9.1	Grafik Break Even Point (BEP).....	109
Gambar LD-1	Grafik Hubungan Harga Indeks Terhadap Tahun.....	LD-2
Gambar LD-2	Kurva BEP	LD-29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	LA-1
LAMPIRAN B	LB-1
LAMPIRAN C	LC-1
LAMPIRAN D	LD-1

