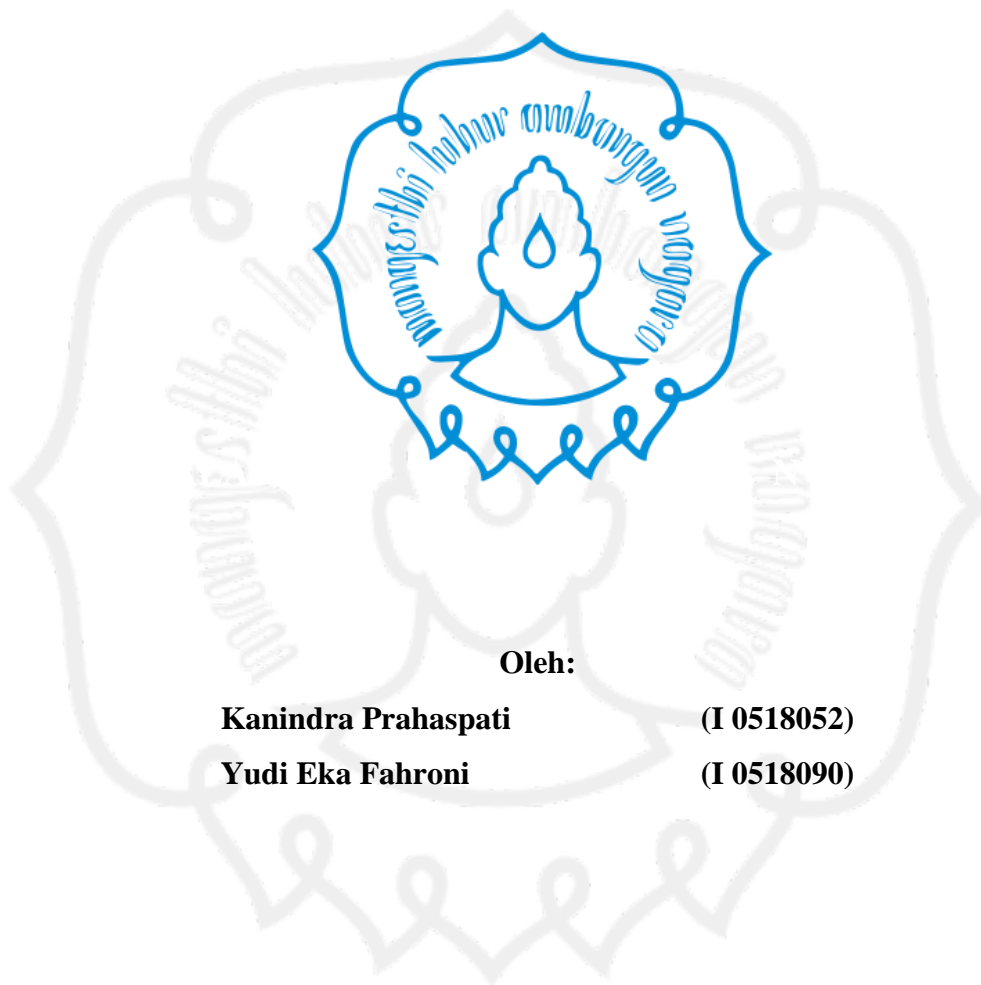


TUGAS AKHIR
PRARANCANGAN PABRIK METIL PENTANOAT DARI
ASAM PENTANOAT DAN METANOL
KAPASITAS 9.000 TON/TAHUN



Oleh:

Kanindra Prahaspati (I 0518052)

Yudi Eka Fahroni (I 0518090)

Program Studi Sarjana Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
Surakarta
2022

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KONSULTASI.....	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Perancangan Pabrik	2
1.2.1 Kebutuhan Metil Pentanoat di Indonesia	2
1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku dan Bahan Pendukung	3
1.2.3 Kapasitas Produksi Pabrik Metil Pentanoat di Dunia	3
1.2.4 Penentuan Kapasitas Pabrik Metil Pentanoat.....	3
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik.....	5
1.4 Tinjauan Pustaka	7
1.4.1 Tinjauan Proses Secara Umum	7
1.4.2 Kegunaan Produk	7
1.4.3 Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Bahan Baku dan Produk	8
BAB II DESKRIPSI PROSES	12
2.1 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Pendukung, dan Produk	12
2.1.1 Bahan Baku	12
2.1.2 Bahan Pendukung	12
2.1.3 Produk	13
2.2 Konsep Dasar Proses	13
2.2.1 Dasar Reaksi.....	13
2.2.2 Mekanisme Reaksi	13
2.2.2 Kondisi Operasi.....	13
2.3 Tinjauan Termodinamika	14
2.4 Tinjauan Kinetika.....	17

2.5 Diagram Alir Proses	18
2.5.1 Diagram Alir Kualitatif dan Kuantitatif	18
2.5.2 Diagram Alir Proses	18
2.5.3 Tahapan Proses	21
2.6 Neraca Massa dan Neraca Panas	22
2.6.1 Neraca Massa	22
2.6.2 Neraca Panas	23
2.7 Tata Letak Pabrik dan Peralatan	24
2.7.1 Analisis Potensi Bahaya	24
2.7.2 Tata Letak Peralatan	27
2.7.3 Tata Letak Pabrik	28
BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES	33
3.1 Tangki Penyimpanan Asam Pentanoat (TK-01)	33
3.2 Tangki Penyimpanan Methanol (TK-02)	34
3.3 Tangki Penyimpanan Metil Pentanoat (TK-03)	35
3.4 Reaktor (R-01)	36
3.5 Dekanter (DC-01)	37
3.6 Centrifuge (CF-01)	37
3.7 Screw Conveyor (SC-01)	38
3.8 Menara Distilasi (T-01)	39
3.9 Menara Distilasi (T-02)	40
3.10 <i>Heater</i> (E-01)	42
3.11 <i>Heater</i> (E-02)	43
3.12 <i>Heater</i> (E-03)	44
3.13 <i>Cooler</i> (E-04)	45
3.14 Kondensor (E-05)	46
3.15 Akumulator (V-01)	47
3.16 <i>Reboiler</i> (E-06)	48
3.17 Kondensor (E-07)	49
3.18 Akumulator (V-02)	50
3.19 <i>Reboiler</i> (E-08)	51
3.20 Pompa (P-01)	52
3.21 Pompa (P-02)	53
3.22 Pompa (P-03)	53

3.23 Pompa (P-04)	54
3.24 Pompa (P-05)	54
3.25 Pompa (P-06)	55
3.26 Pompa (P-07)	56
3.27 Pompa (P-08)	56
3.28 Pompa (P-09)	57
3.30 Pompa (P-10)	58
3.31 Pompa (P-11)	58
3.32 Pompa (P-12)	59
3.33 Pompa (P-13)	60
3.34 Pompa (P-14)	60
3.34 Pompa (P-15)	61
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM	62
4.1 Unit Pendukung Proses	62
4.1.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	63
4.1.2 Unit Pengadaan <i>Steam</i>	70
4.1.3 Unit Pengadaan Udara Tekan.....	71
4.1.4 Unit Pengadaan Listrik.....	73
4.1.5 Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	78
4.1.6 Unit Pengolahan Limbah.....	79
4.2 Laboratorium	82
4.2.1 Laboratorium Fisis	83
4.2.2 Laboratorium Analisis.....	83
4.2.3 Laboratorium Penelitian dan Pengembangan.....	83
4.2.4 Prosedur Analisis Bahan Baku.....	83
4.2.5 Prosedur Analisis Produk.....	84
4.2.6 Prosedur Analisis Air	85
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	87
5.1 Bentuk Perusahaan	87
5.2 Struktur Organisasi	87
5.3 Tugas dan Wewenang	90
5.3.1 Pemegang Saham	90
5.3.2 Dewan Komisaris	90
5.3.3 Dewan Direksi.....	90

5.3.4 Staf Ahli	91
5.3.5 Kepala Bagian	91
5.3.6 Kepala Divisi.....	93
5.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan	93
5.5 Status Karyawan dan Sistem Upah	94
5.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	97
5.6.1 Keselamatan Kerja	97
5.6.2 Kesehatan Kerja	99
BAB VI ANALISIS EKONOMI	100
6.1 Dasar Perhitungan	100
6.2 Estimasi Harga Peralatan	101
6.3 Estimasi Penanaman Modal Total (<i>Total Capital Investment</i>)	104
6.3.1 Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>)	104
6.3.2 Modal Kerja (<i>Working Capital Investment</i>).....	105
6.4 Estimasi Biaya Total Produksi	106
6.4.1 Biaya Langsung (<i>Direct Cost</i>)	106
6.4.2 Biaya Tetap (<i>Fixed Cost</i>)	107
6.4.3 Biaya Pengeluaran Umum (<i>General Expense</i>)	107
6.5 Analisis Profitabilitas	108
6.5.1 Estimasi Laba Tahunan	108
6.5.2 Kriteria Profitabilitas <i>Non-discounted</i> (Tidak Dipotong)	111
6.5.3 Kriteria Profitabilitas <i>Discounted</i> (Dipotong).....	113
6.6 Evaluasi Risiko dalam Perhitungan Profitabilitas.....	114
6.6.1 <i>Break Event Point</i> (BEP)	114
6.6.2 <i>Shut Down Point</i> (SDP)	115
6.7 Kesimpulan Kriteria Profitabilitas	117
6.8 Estimasi Ketidakpastian	118
DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN.....	127

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Impor Metil Pentanoat di Indonesia.....	2
Tabel 1.2 Pabrik Metil Pentanoat di Dunia	3
Tabel 2.1 Harga $\Delta H^{\circ}f$ Setiap Komponen (Yaws, 2003)	14
Tabel 2.2 Harga $\Delta G^{\circ}f$ Setiap Komponen (Yaws, 2003)	14
Tabel 2.3 Neraca Massa Total	22
Tabel 2.4 Neraca Panas Total di Sekitar Pabrik	23
Tabel 2.5 Tabel Potensi Bahaya dan Kontrol Paparan	25
Tabel 4.1 Kebutuhan Air Konsumsi dan Sanitasi	65
Tabel 4.2 Persyaratan Kualitas Air Pendingin (Broughton, 1994).....	65
Tabel 4.3 Kebutuhan Air Pendingin.....	66
Tabel 4.4 Kebutuhan Air Total.....	68
Tabel 4.5 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses.....	73
Tabel 4.6 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	74
Tabel 4.7 Jumlah Lumen Berdasarkan Luas Bangunan	75
Tabel 4.8 Total Kebutuhan Listrik Pabrik.....	77
Tabel 4.9 Pengujian Sampel	86
Tabel 5.1 Jadwal <i>Shift</i> Karyawan	94
Tabel 5.2 Perincian Jabatan dan Gaji Karyawan.....	95
Tabel 6.1 Harga Bahan Baku dan Produk (www.echemi.com)	100
Tabel 6.2 Harga Alat Proses.....	102
Tabel 6.3 Harga Alat Utilitas	103
Tabel 6.4 Modal Tetap	105
Tabel 6.5 Modal Kerja.....	106
Tabel 6.6 Modal Total	106
Tabel 6.7 Biaya Langsung	107
Tabel 6.8 Biaya Tetap.....	107
Tabel 6.9 Biaya Pengeluaran Umum.....	108
Tabel 6.10 Biaya Total Produksi	108
Tabel 6.11 Biaya Tetap (Fa).....	114

Tabel 6.12 Biaya Bervariasi (V_a).....	114
Tabel 6.13 Biaya yang Diatur (R_a).....	114
Tabel 6.14 Analisis Kelayakan.....	117
Tabel 6.15 Hasil Analisis ketidakpastian FCI.....	118
Tabel 6.16 Hasil Analisis Ketidakpastian Produk.....	119
Tabel 6.17 Hasil Analisis Ketidakpastian Bahan Baku.....	120
Tabel. 6.18 Hasil Analisis Ketidakpastian Laju Bunga.....	121



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik Metil Pentanoat.....	5
Gambar 1.2 Struktur Molekul Amberlyst-15	10
Gambar 2.1 Diagram Alir Kualitatif dan Kuantitatif	19
Gambar 2.2 Diagram Alir Proses	20
Gambar 2.3 Tata Letak Alat Proses Metil Pentanoat	31
Gambar 2.4 Tata Letak Pabrik.....	32
Gambar 4.1 Diagram Alir Pengolahan Air Sungai.....	69
Gambar 4.2 Skema Unit Pengolahan Limbah (UPL).....	82
Gambar 5.1 Struktur Organisasi Pabrik Metil Pentanoat	89
Gambar 6.1 Diagram Arus Kas <i>Non-discounted</i>	110
Gambar 6.2 Diagram Arus Kas <i>Discounted</i>	112
Gambar 6.3 Kurva Evaluasi Risiko Ekonomi	116