

**PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM LAKTAT DENGAN OPTIMASI
PROSES FERMENTASI MELALUI INTEGRASI ENZIM INVERTASE
KAPASITAS 6600 TON/TAHUN**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir dan
Seminar Tugas Akhir pada Jurusan S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri,
Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro**

Disusun Oleh:

RATNA RIZKY SEPTIANI

40040122650006

PRODI S-Tr TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2026

HALAMAN PENGESAHAN

**Pra-Rancangan Pabrik Asam Laktat Dengan Optimasi Proses Fermentasi Melalui Integrasi
Enzim Invertase Kapasitas 6600 Ton/Tahun**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik

Disusun Oleh:

RATNA RIZKY SEPTIANI

NIM 40040122650006

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir

Semarang, 10 Agustus 2026

Dosen Pembimbing,



Teguh Rivanto, S.T., M.T.

NIP. 199508242024061002

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul:

Pra-Rancangan Pabrik Asam Laktat Dengan Optimasi Proses Fermentasi Melalui Integrasi Enzim Invertase Kapasitas 6600 Ton/Tahun

Identitas Penulis:

Nama: Ratna Rizky Septiani

NIM: 40040122650006

Fakultas/Jurusan: Sekolah Vokasi / S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Laporan Tugas Akhir ini telah disahkan dan disetujui pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 22 September 2026

Semarang, 22 September 2026

Mengetahui,
Tim Penguji

Penguji I

Penguji II


Dr. Eng Vita Paramita S.T., M.M., M.Eng
NIP. 198102152005012002


Yusuf Ma'rifat Fajar Azis, S.T., M.T.
NIP. 199511062024061002

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratna Rizky Septiani
NIM : 40040122650006
Judul Tugas Akhir (Skripsi) : Pra-Rancangan Pabrik Asam Laktat Dengan Optimasi
Proses Fermentasi Melalui Integrasi Enzim Invertase
Kapasitas 6600 Ton/Tahun.
Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi/S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia
Industri

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya Ratna Rizky Septiani dan partner saya atas nama Neza Nur Rahayu didampingi Pembimbing dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Diponegoro sesuai aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Semarang, 10 Agustus 2026



Ratna Rizky Septiani
NIM 40040122650006

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Pra Rancangan Pabrik Asam Laktat dari Molase Kapasitas 6.600 Ton/Tahun" dengan baik.

Penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Mohamad Endy Julianto, S.T., M.T. , selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
2. Teguh Riyanto, S.T., M.T. , selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Seluruh Dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, yang senantiasa memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Keluarga tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Kepada rekan tugas akhir yang telah bersama-sama berjuang, bekerja sama, dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan pra rancangan pabrik ini.
6. Rekan-rekan seperjuangan di Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri Universitas Diponegoro, yang selalu memberi semangat dan kebersamaan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu kelancaran penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknologi rekayasa kimia industri.

Semarang, 10 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
RINGKASAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kapasitas Rancangan.....	1
1.3. Penentuan Lokasi Pabrik.....	9
1.4. Tinjauan Proses	26
BAB II DESKRIPSI PROSES	28
2.1. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	28
2.2. Konsep Proses	37
2.3. Langkah Proses	47
2.4. Diagram Alir Proses	50
2.5. Neraca Massa dan Neraca Panas	52
2.5.2. Neraca Panas	57
2.6. Tata Letak Pabrik dan Pemetaan.....	65
BAB III SPESIFIKASI PERALATAN.....	70
3.1. Unit Penyimpanan	70
3.2. Unit Pemindah	71
3.3 Unit Penukar Panas.....	72
3.4 Unit Reaksi	74

3.5 Unit Pemisahan.....	78
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES	79
4.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	79
4.2. Unit Penyediaan Steam	88
4.3. Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	90
4.4. Unit Penyediaan Tenaga Listrik.....	92
4.5. Unit Penyediaan Udara Tekan.....	96
4.6. Laboratorium.....	98
4.7. Unit Pengolahan Limbah.....	99
4.8. Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup.....	106
4.9. Instrumentasi	110
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	115
5.1. Bentuk Perusahaan	115
5.2. Struktur Organisasi.....	115
5.3. Tugas dan wewenang	118
5.4. Kebutuhan Karyawan dan Sistem Pengupahan.....	124
5.5. Pengolahan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji.....	125
5.6. Kesejahteraan Sosial Karyawan	129
5.7. Corporate Social Responsibility (CSR).....	131
BAB VI TROUBLESHOOTING.....	133
6.4. Reaktor Fermentasi Batch (R-102).....	139
BAB VII ANALISA EKONOMI.....	157
7.1. Perkiraan Harga Peralatan.....	157
7.2 Dasar Perhitungan.....	159
7.3 Perhitungan Biaya.....	159
7.4 Analisis Kelayakan	174
7.5 Hasil Perhitungan dan Resume.....	177

BAB VIII KESIMPULAN	179
DAFTAR PUSTAKA	180
LAMPIRAN	185

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Impor Asam Laktat di Indonesia.....	3
Gambar 1. 2 Grafik Ekspor Asam Laktat di Indonesia	3
Gambar 1. 3 Grafik Kebutuhan Domestik Asam Laktat	5
Gambar 1. 4 Lokasi Pendirian Pabrik	10
Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Asam Laktat dari Molase	50
Gambar 2. 2 Lay Out Pabrik	67
Gambar 2. 3 Lay Out Proses	69
Gambar 4. 1 Diagram Alir Unit Pengolahan Air Baku (Water Treatment Plant)	80
Gambar 4. 2 Diagram Alir Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL)	103
Gambar 4. 3 Gambar Face Shield	107
Gambar 4. 4 Safety Goggles	108
Gambar 4. 5 Wearpack.....	108
Gambar 4. 6 Safety Shoes	108
Gambar 4. 7 Ear Muffs.....	109
Gambar 4. 8 Safety Helmet	109
Gambar 4. 9 Masker.....	109
Gambar 4. 10 Sarung Tangan Kimia.....	110
Gambar 5. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	117
Gambar A. 1 Neraca Massa Overall.....	199
Gambar B. 1 Diagram Neraca Panas.....	221
Gambar D. 1 Grafik Tahun terhadap Chemical Engineering Plant Cost Index (CEPCI)	269
Gambar D. 2 Grafik Break Even Point (BEP) dan Shut Down Point (SDP)	293

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Impor dan Ekspor Asam Laktat di Indonesia	2
Tabel 1. 2 Data Konsumsi dan Produksi Asam Laktat di Indonesia.....	4
Tabel 1. 3 Ketersediaan Bahan Baku Asam Laktat di Jawa Timur.....	8
Tabel 1. 4 Tabel Kapasitas Produksi Asam Laktat di Luar Negeri.....	8
Tabel 1. 5 Perbandingan Ketersediaan Molase	11
Tabel 1. 6 Perbandingan Ketersediaan Sumber Air	12
Tabel 1. 7 Perbandingan Kondisi Utilitas Pendukung	13
Tabel 1. 8 Perbandingan Akses Pasar dan Distribusi.....	15
Tabel 1. 9 Perbandingan Infrastruktur Transportasi.....	17
Tabel 1. 10 Perbandingan Fasilitas Pengelolaan Limbah	18
Tabel 1. 11 Hasil Penilaian Lokasi.....	19
Tabel 1. 12 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Laktat	27
Tabel 1. 13 Hasil Fermentasi Asam Laktat Metode Runge Kutta Orde 4.....	46
Tabel 2. 1 Komposisi Abu dan Pengotor dalam Molase	29
Tabel 2. 2 Kondisi Operasi Reaksi Utama	39
Tabel 2. 3 Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°_f) Komponen Hidrolisis Sukrosa pada 25°C ..	40
Tabel 2. 4 Nilai Energi Bebas Gibbs Pembentukan Standar (ΔG°_f).....	40
Tabel 2. 5 Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°_f) Komponen Fermentasi.....	41
Tabel 2. 6 Nilai Energi Bebas Gibbs Pembentukan Standar (ΔG°_f) Komponen Fermentasi ..	42
Tabel 2. 7 Nilai Termodinamika Reaksi Utama.....	43
Tabel 2. 8 Parameter Kinetika Hidrolisis Sukrosa dengan Enzim Invertase	44
Tabel 2. 9 Parameter Kinetika Fermentasi Asam Laktat oleh <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	45
Tabel 2. 10 Kondisi Awal Fermentasi Asam Laktat	46
Tabel 2. 11 Profil Fermentasi Asam Laktat	46
Tabel 2. 13 Aliran Setiap Unit	51
Tabel 2. 14 Neraca Massa T-101.....	52
Tabel 2. 15 Neraca Massa T-102.....	52
Tabel 2. 16 Neraca Massa R-101	53
Tabel 2. 17 Neraca Massa T-103.....	53
Tabel 2. 18 Neraca Massa R-102	54
Tabel 2. 19 Neraca Massa MF-101	54
Tabel 2. 20 Neraca Massa T-105.....	55
Tabel 2. 21 Neraca Massa F-101.....	55

Tabel 2. 22 Neraca Massa REF-101.....	55
Tabel 2. 23 Neraca Massa EV - 101.....	56
Tabel 2. 24 Neraca Massa EV - 102.....	56
Tabel 2. 25 Neraca Panas T-101	57
Tabel 2. 26 Neraca Panas T-102	58
Tabel 2. 27 Neraca Panas R-101	58
Tabel 2. 28 Neraca Panas R-101	59
Tabel 2. 29 Neraca Panas T-103	59
Tabel 2. 30 Neraca Panas R-102	60
Tabel 2. 31 Neraca Panas R-102	60
Tabel 2. 32 Neraca Panas MF-101	61
Tabel 2. 33 Neraca Panas T-105	61
Tabel 2. 34 Neraca Panas T-105	62
Tabel 2. 35 Neraca Panas F-101.....	62
Tabel 2. 36 Neraca Panas UF-101.....	63
Tabel 2. 37 Neraca Panas Resin Kation-Anion.....	63
Tabel 2. 38 Neraca Panas REF-101.....	63
Tabel 2. 39 Neraca Panas EV-101.....	64
Tabel 2. 40 Neraca Panas EV-101.....	64
Tabel 2. 41 Neraca Panas EV-102.....	64
Tabel 2. 42 Neraca Panas EV-102.....	65
Tabel 2. 43 Neraca Panas Evaporator Double Effect.....	65
Tabel 2. 44 Luas Bangunan dan Area Pabrik.....	68
Tabel 3. 1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Molase (T-101).....	70
Tabel 3. 2 Spesifikasi Pompa (P-102).....	71
Tabel 3. 3 Spesifikasi Heat Exchanger (HE-101)	72
Tabel 3. 4 Spesifikasi Reaktor Hidrolisis (R-101)	74
Tabel 3. 5 Spesifikasi Reaktor Fermentasi (R-102)	75
Tabel 3. 6 Spesifikasi Evaporator Double Effect.....	78
Tabel 4. 1 Parameter Desain Unit Pengolahan Air Baku	81
Tabel 4. 2 Kebutuhan Air Proses	82
Tabel 4. 3 Kebutuhan Air Pendingin.....	84
Tabel 4. 4 Kebutuhan Steam	88
Tabel 4. 5 Kebutuhan Steam	90

Tabel 4. 6 Kebutuhan Bahan Bakar.....	91
Tabel 4. 7 Kebutuhan Listrik Pompa	92
Tabel 4. 8 Daya Auxiliary	95
Tabel 4. 9 Kebutuhan Daya Listrik	95
Tabel 4. 10 Kebutuhan Udara Tekan.....	97
Tabel 4. 11 Sumber Limbah.....	100
Tabel 4. 12 Pengelolaan Limbah Cair	101
Tabel 4. 13 Baku Mutu Emisi	106
Tabel 4. 14 Kode Tag Instrumen.....	112
Tabel 5. 1 Jadwal Shift Kerja Karyawan.....	123
Tabel 5. 2 Penggolongan Jabatan dan Pendidikan Minimal	125
Tabel 5. 3 Jumlah Karyawan per Jabatan.....	127
Tabel 5. 4 Golongan Gaji Karyawan.....	128
Tabel 6. 1 Troubleshooting Tangki Penyimpanan molase (T-101).....	133
Tabel 6. 2 Troubleshooting Tangki Pengenceran I& II (T-102 & T-103)	135
Tabel 6. 3 Troubleshooting Reaktor Hidrolisi PBR (R-101)	137
Tabel 6. 4 Troubleshooting Reaktor Fermentasi Batch (R-102).....	139
Tabel 6. 5 Troubleshooting Mikrofiltrasi (MF-101)	142
Tabel 6. 6 Troubleshooting Asidifikasi dan Filtrasi Gypsum T-105 & F-101.....	143
Tabel 6. 7 Troubleshooting Ultrafiltrasi (UF-101).....	145
Tabel 6. 8 Troubleshooting Resin Kation (CR-101/CR-102) Anion (AR-101/AR-102).....	146
Tabel 6. 9 Troubleshooting EV-101 & EV-102	148
Tabel 6. 10 Troubleshooting Sistem Pompa	151
Tabel 6. 11 Troubleshooting Heat Exchanger (HE-101)	153
Tabel 6. 12 Troubleshooting Unit Utilitas	155
Tabel 7. 1 Chemical Engineering Plant Cost Index Tahun 2001-2025.....	157
Tabel 7. 2 Kapasitas Produksi	159
Tabel 7. 3 Harga Bahan Baku dan Produk	159
Tabel 7. 4 Equipment Cost Peralatan Impor Tahun 2026	160
Tabel 7. 5 Equipment Cost Peralatan Dalam Negeri Tahun 2026	161
Tabel 7. 6 Peralatan Tambahan dan Utilitas.....	161
Tabel 7. 7 Purchased Equipment Cost (Dalam Negeri)	162
Tabel 7. 8 Purchased Equipment Cost (Impor)	162
Tabel 7. 9 Komponen EIC.....	163

Tabel 7. 10 Komponen Piping System.....	163
Tabel 7. 11 Komponen Instrumentation Control.....	164
Tabel 7. 12 Komponen Insulation Control.....	164
Tabel 7. 13 Komponen Electrical Cost	164
Tabel 7. 14 Luas Tanah dan Bangunan	164
Tabel 7. 15 Physical Plant Cost (PPC).....	166
Tabel 7. 16 Komponen FCI.....	167
Tabel 7. 17 Raw Material Inventory	168
Tabel 7. 18 Komponen WCI	168
Tabel 7. 19 Biaya Bahan Baku.....	169
Tabel 7. 20 Biaya Tenaga Kerja.....	169
Tabel 7. 21 Biaya Supervisi	170
Tabel 7. 22 Indirect Manufacturing Cost	172
Tabel 7. 23 Fixed Manufacturing Cost (FMC).....	172
Tabel 7. 24 Gaji Manajemen	172
Tabel 7. 25 Total General Expense (TGE).....	174
Tabel 7. 26 Penjualan Produk	174
Tabel 7. 27 Cash Flow Perhitungan IRR.....	175
Tabel 7. 28 Komponen Perhitungan BEP dan SDP	176
Tabel 7. 29 Hasil Analisis Kelayakan	177
Tabel 7. 30 Kelayakan Pabrik Asam Laktat.....	178
Tabel 7. 31 Perhitungan HPP	178
Tabel A. 1 Komposisi Molase.....	185
Tabel A. 2 Neraca Massa T-101.....	185
Tabel A. 3 Neraca Massa T-102.....	187
Tabel A. 4 Neraca Massa R-101	188
Tabel A. 5 Neraca Massa T-103.....	188
Tabel A. 6 Neraca Massa R-102	190
Tabel A. 7 Neraca Massa MF-101	192
Tabel A. 8 Neraca Massa T-105.....	193
Tabel A. 9 Neraca Massa F-101.....	194
Tabel A. 10 Neraca Massa REF-101.....	196
Tabel A. 11 Neraca Massa Evaporator.....	197
Tabel A. 12 Neraca Massa Overall	198

Tabel B. 1 Kapasitas Panas (C_p) Komponen pada T-101	201
Tabel B. 2 Entalpi Input pada T-101	201
Tabel B. 3 Entalpi Output pada T-101	201
Tabel B. 4 Neraca Panas T-101	202
Tabel B. 5 Kapasitas Panas (C_p) Komponen pada T-102	202
Tabel B. 6 Entalpi Input pada T-102	202
Tabel B. 7 Entalpi Output pada T-102	203
Tabel B. 8 Neraca Panas T-102	203
Tabel B. 9 Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°_f), T 25°C	204
Tabel B. 10 Entalpi Input pada R-101	204
Tabel B. 11 Entalpi Output pada R-101	204
Tabel B. 12 Neraca Panas R-101	205
Tabel B. 13 Entalpi Input pada T-103	206
Tabel B. 14 Entalpi Output pada T-103	206
Tabel B. 15 Neraca Panas T-103	206
Tabel B. 16 Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°_f) T 25°C	207
Tabel B. 17 Entalpi Input pada R-102	207
Tabel B. 18 Entalpi Output pada R-102	208
Tabel B. 19 Neraca Panas R-102	208
Tabel B. 20 Entalpi Input pada MF-101	209
Tabel B. 21 Entalpi Output pada MF-101 (Filtrat)	209
Tabel B. 22 Entalpi Output pada MF-101 (Retentat)	210
Tabel B. 23 Neraca Panas MF-101	210
Tabel B. 24 Entalpi Pembentukan Standar (ΔH°_f) pada 25°C	211
Tabel B. 25 Entalpi Input pada T-105	211
Tabel B. 26 Entalpi Output pada T-105	211
Tabel B. 27 Neraca Panas T-105	212
Tabel B. 28 Entalpi Input pada F-101	213
Tabel B. 29 Entalpi Output pada F-101 (Filtrat)	213
Tabel B. 30 Entalpi Output pada F-101 (Wet Cake)	213
Tabel B. 31 Neraca Panas F-101	214
Tabel B. 32 Entalpi Input pada REF-101	214
Tabel B. 33 Entalpi Output pada REF-101	215
Tabel B. 34 Neraca Panas REF-101	216

Tabel B. 35 Data Operasi Evaporator	216
Tabel B. 36 Neraca Panas EV-101.....	217
Tabel B. 37 Neraca Panas EV-102.....	218
Tabel B. 38 Neraca Panas Evaporator.....	218
Tabel B. 39 Neraca Panas Overall.....	218
Tabel C. 1 Neraca Massa Reaktor Hidrolisis (R-101).....	226
Tabel C. 2 Integrasi Levenspiel Berat Katalis Kumulatif terhadap Konversi	228
Tabel C. 3 Spesifikasi Reaktor Hidrolisis R-101	232
Tabel C. 4 Profil Konsentrasi Hasil Integrasi RK4.....	233
Tabel C. 5Spesifikasi Reaktor Fermentasi R-102	240
Tabel C. 6 Spesifikasi Evaporator Efek I (EV-101).....	244
Tabel C. 7 Penentuan Fluida HE-102.....	246
Tabel C. 8 Iterasi Suhu Dinding Tube dan Koefisien Film HE-102	247
Tabel C. 9 Spesifikasi Heat Exchanger HE-102	248
Tabel C. 10 Kebutuhan Steam per Unit Proses	261
Tabel C. 11 Kebutuhan Air Pendingin per Unit Proses	261
Tabel C. 12 Neraca Air Total Pabrik.....	264
Tabel C. 13 Daya Pompa Proses dan Utilitas (di luar P-102)	264
Tabel C. 14 Spesifikasi Peralatan Utama Utilitas	266
Tabel D. 1 Nilai CEP Index Tahun 2001 hingga 2025	268
Tabel D. 2 Equipment Cost Impor	270
Tabel D. 3 Equipment Cost Dalam Negeri.....	271
Tabel D. 4 Peralatan Penunjang dan Utilitas Tambahan.....	272
Tabel D. 5 Purchased Equipment Cost (PEC) Impor.....	272
Tabel D. 6 Purchased Equipment Cost (PEC) Dalam Negeri	273
Tabel D. 7 Luas Tanah dan Bangunan	275
Tabel D. 8 Physical Plant Cost (PPC)	276
Tabel D. 9 Raw Material Inventory.....	278
Tabel D. 10 Total Working Capital Investment (WCI)	279
Tabel D. 11Kebutuhan dan Biaya Bahan Baku per Tahun	280
Tabel D. 12 Labor Cost.....	280
Tabel D. 13 Supervision Cost	281
Tabel D. 14 Total Direct Manufacturing Cost (DMC).....	283
Tabel D. 15 Total Indirect Manufacturing Cost (IDMC).....	284

Tabel D. 16 Total Fixed Manufacturing Cost (FMC)	285
Tabel D. 17 Total Manufacturing Cost (TMC)	285
Tabel D. 18 Management Salaries	286
Tabel D. 19 Total General Expense (TGE).....	287
Tabel D. 20 Pengeluaran Investasi per Tahun.....	289
Tabel D. 21 Aliran Kas (Cash Flow) Operasi Pabrik per Tahun	289
Tabel D. 22 Fixed Manufacturing Cost (Fa)	292
Tabel D. 23 Regulated Cost (Ra)	292
Tabel D. 24 Hasil Analisa Kelayakan	293

RINGKASAN

Pabrik asam laktat dari molase dengan kapasitas 6.600 ton per tahun direncanakan didirikan di Pasuruan Industrial Estate Rembang, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur, pada tahun 2028 sebagai pabrik pertama di Indonesia yang memproduksi asam laktat dari bahan baku lokal. Pendirian pabrik ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan asam laktat dalam negeri yang selama ini masih dipenuhi melalui impor, mengurangi ketergantungan terhadap negara lain, serta meningkatkan nilai tambah sumber daya alam Indonesia. Proses produksi yang dipilih adalah fermentasi homofermentatif menggunakan bakteri *Lactobacillus delbrueckii* dengan hidrolisis awal menggunakan enzim invertase, yang berlangsung pada kondisi operasi ringan dengan yield tinggi mencapai 94-96% dan dapat menghasilkan isomer murni L-(+)-asam laktat. Tahapan proses meliputi hidrolisis sukrosa pada suhu 50°C dengan konversi 97,8%, fermentasi glukosa pada suhu 40°C selama 24 jam dengan konversi 99,96%, netralisasi menggunakan CaCO_3 , asidifikasi dengan H_2SO_4 , serta pemurnian melalui mikrofiltrasi, ultrafiltrasi, resin penukar ion, dan evaporasi vakum dua tahap untuk menghasilkan produk akhir asam laktat dengan kemurnian 90%. Kebutuhan bahan baku molase sebesar 4.796 kg/jam dipasok dari pabrik gula di sekitar Pasuruan yang memiliki surplus pasokan hingga 523% dari kebutuhan, menjamin kontinuitas produksi. Unit utilitas dirancang untuk menyediakan air, *Steam*, listrik, dan udara tekan dengan kapasitas masing-masing 30,77 m³/jam, 15,02 ton/jam, 380 kVA, dan 374 Nm³/jam. Perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi dan staf yang mempekerjakan 221 karyawan. Pengelolaan limbah dilakukan melalui pemanfaatan gipsium sebagai produk samping bernilai ekonomi serta pengolahan limbah cair dengan IPAL kombinasi anaerobik-aerobik. Analisis ekonomi menunjukkan kelayakan dengan Total Capital Investment sebesar US 83,9juta, ROI setelah pajak 27,70 %, 6,66/kg dengan harga jual US\$ 9,98/kg. Berdasarkan seluruh parameter teknis, lingkungan, dan ekonomi yang memenuhi kriteria kelayakan, pabrik asam laktat dari molase kapasitas 6.600 ton per tahun ini dinyatakan layak untuk direalisasikan dan berpotensi memberikan kontribusi untuk memenuhi kebutuhan asam laktat nasional serta mendorong pengembangan industri kimia berbasis bahan baku terbarukan di Indonesia.