

**PRARENCANA PABRIK**  
**PRARENCANA PABRIK ASAM LAKTAT DARI**  
**ECENG GONDOK DENGAN KAPASITAS**  
**PRODUKSI 25.000 TON/TAHUN**



Diajukan oleh:

Andrean Natajaya

NRP: 5203019002

Felix Natanael Ongkowidjojo

NRP: 5203019016

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA**  
**SURABAYA**  
**2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa di bawah ini:

Nama : Andrian Natajaya

NRP : 5203019002

Telah diselenggarakan pada tanggal 15 Juni 2023, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia.**

Surabaya, 04 Juli 2023

Pembimbing I

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D.,

IPM.

NIK. 521.18.1010

Pembimbing II

Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,

M.Phil., Ph.D., IPM.

NIK. 521.99.0401

**Dewan Penguji**

Ketua

Ir. Shella Permatasari Santoso,

S.T., Ph.D., IPM.

NIK. 521.17.0971

Sekretaris

Ir. Maria Yuliana, S.T.,

Ph.D., IPM.

NIK. 521.18.1010

Anggota

Dr. Ir. Christian Julius Wijaya,

S.T., M.T., IPP.

NIK. 521.17.0948

Anggota

Nathania Puspitasari, ST.,

Ph.D., IPP.

NIK. 521.17.0952

**Mengetahui**

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
  
Prof. Ir. Felycia Edi  
Soetaredjo, S.F., M.Phil.,  
Ph.D., IPP, ASEAN Eng.  
NIK. 521.99.0391

PRODI TEKNIK KIMIA  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
  
Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,  
M.Phil., Ph.D., IPM.  
NIK. 521.99.0401



# LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa di bawah ini:

Nama : Felix Natanael Ongkowidjojo

NRP : 5203019016

Telah diselenggarakan pada tanggal 15 Juni 2023, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia.**

Surabaya, 04 Juli 2023

Pembimbing I

Ir. Maria Yuliana, S.T., Ph.D.,  
IPM.  
NIK. 521.18.1010

Pembimbing II

Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,  
M.Phil., Ph.D., IPM.  
NIK. 521.99.0401

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Shella Permatasari Santoso,  
S.T., Ph.D., IPM.  
NIK. 521.17.0971

Sekretaris

Ir. Maria Yuliana, S.T.,  
Ph.D., IPM.  
NIK. 521.18.1010

Anggota

Dr. Ir. Christian Julius Wijaya,  
S.T., M.T., IPP.  
NIK. 521.17.0948

Anggota

Nathania Puspitasari, ST.,  
Ph.D., IPP.  
NIK. 521.17.0952

Mengetahui

Rektor  
Fakultas Teknik  
Dekan  
  
Prof. Ir. Felycia Edi  
Soetaredjo, ST., M.Phil.,  
Ph.D., IPU., ASEAN Eng.  
NIK. 521.99.0391

Rektor  
Fakultas Teknik Kimia  
Ketua  
  
Ir. Sandy Budi Hartono, S.T.,  
M.Phil., Ph.D., IPM.  
NIK. 521.99.0401

# LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 04 Juli 2023

Mahasiswa,



Andrean Natajaya

NRP. 5203019002



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 04 Juli 2023

Mahasiswa,



Felix Natanael Ongkowidjojo

NRP. 5203019016

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, kami sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama/NRP : Andrean Natajaya/5203019002

Felix Natanael Ongkowidjojo/5203019016

Menyetujui tugas akhir kami yang berjudul:

Prarencana Pabrik Asam Laktat dari Eceng Gondok dengan Kapasitas Produksi 25.000 ton/tahun

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 7 Juli 2023

Yang menyatakan,



Andrean Natajaya  
NRP. 5203019002



Felix Natanael Ongkowidjojo  
NRP. 5203019016

# DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan .....	ii	
Lembar Pernyataan .....	iv	
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah .....	vi	
Daftar Isi .....	vii	
Daftar Tabel.....	ix	
Daftar Gambar .....	xiii	
Intisari .....	xiv	
Bab I	Pendahuluan .....	I-1
I.1.	Latar Belakang.....	I-1
I.2.	Sifat-sifat Bahan Baku dan Produk .....	I-3
I.3.	Kegunaan dan Keunggulan Produk.....	I-9
I.4.	Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar .....	I-11
Bab II	Pemilihan Proses.....	II-1
II.1.	Proses Pembuatan Produk .....	II-1
II.2.	Pemilihan Proses.....	II-12
II.3.	Uraian Proses.....	II-12
Bab III	Neraca Massa .....	III-1
Bab IV	Neraca Panas .....	IV-1
Bab V	Spesifikasi Peralatan .....	V-1
Bab VI	Lokasi, Tata Letak Pabrik dan Alat, Instrumentasi, dan Safety ....	VI-1
VI.1.	Lokasi .....	VI-1
VI.2.	Tata Letak Pabrik dan Alat .....	VI-8
VI.3.	Instrumentasi .....	VI-15
VI.4.	Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan .....	VI-17
Bab VII	Utilitas dan Pengolahan Limbah .....	VII-1
VII.1.	Unit Penyediaan Air.....	VII-2
VII.2.	Unit Penyediaan Pemanas .....	VII-59
VII.3.	Unit Penyediaan Listrik.....	VII-60
VII.4.	Unit Penyediaan Udara Panas ( <i>Dry Air</i> ).....	VII-69
VII.5.	Pengolahan Limbah .....	VII-76
Bab VIII	Desain Produk dan Kemasan .....	VIII-1
VIII.1.	Desain Logo .....	VIII-1
VIII.2.	Spesifikasi Produk .....	VIII-2
VIII.3.	Desain Kemasan .....	VIII-3
VIII.4.	<i>Material Safety Data Sheet (MSDS)</i> .....	VIII-5
Bab IX	Strategi Pemasaran.....	IX-1
Bab X	Struktur Organisasi .....	X-1
X.1.	Struktur Umum.....	X-1
X.2.	Bentuk Perusahaan.....	X-1
X.3.	Struktur Organisasi .....	X-2
X.4.	Pembagian Tugas dan Wewenang.....	X-5
X.5.	Jadwal Kerja.....	X-13
X.6.	Kesejahteraan Karyawan .....	X-18
Bab XI	Analisa Ekonomi .....	XI-1

XI.1.	Penentuan <i>Total Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-1
XI.2.	Penentuan <i>Total Production Cost</i> (TPC) .....	XI-4
XI.3.	Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i> .....	XI-7
XI.4.	Perhitungan <i>Rate of Return Investment</i> (ROI).....	XI-13
XI.5.	Perhitungan <i>Rate of Equity Investment</i> (ROE).....	XI-14
XI.6.	Penentuan <i>Pay Out Time</i> (POI).....	XI-16
XI.7.	Penentuan <i>Break Even Point</i> (BEP) .....	XI-18
XI.8.	Analisa Sensitivitas .....	XI-19
Bab XII	Diskusi dan Kesimpulan.....	XII-1
XII.1.	Diskusi .....	XII-1
XII.2.	Kesimpulan .....	XII-3
Daftar Pustaka	.....	DP-1
Lampiran A	Neraca Massa .....	A-1
Lampiran B	Neraca Panas .....	B-1
Lampiran C	<i>Process Flow Diagram</i> .....	C-1
Lampiran D	Analisa Ekonomi .....	D-1



## DAFTAR TABEL

Tabel I.1.	Komponen Penyusun Eceng Gondok.....	I-3
Tabel I.2.	Karakteristik Selulosa .....	I-4
Tabel I.3.	Karakteristik Glukosa .....	I-4
Tabel I.4.	Karakteristik Asam Laktat.....	I-6
Tabel I.5.	Karakteristik Bakteri <i>Lactobacillus paracasei</i> .....	I-7
Tabel I.6.	Karakteristik Kalsium Sulfat .....	I-7
Tabel I.7.	Karakteristik Natrium Hidroksida.....	I-8
Tabel I.8.	Karakteristik Kalsium Hidroksida.....	I-8
Tabel I.9.	Karakteristik Asam Sulfat .....	I-9
Tabel I.10.	Komposisi Media Kultur Bakteri Asam Laktat.....	I-9
Tabel I.11.	Kegunaan PLA dalam Beberapa Sektor Industri.....	I-10
Tabel I.12.	Persebaran Populasi Eceng Gondok di Indonesia .....	I-11
Tabel I.13.	Data Impor dan Ekspor Asam Laktat di Indonesia.....	I-12
Tabel I.14.	Data Impor Asam Laktat di Negara Malaysia, Thailand, Vietnam, Singapura, Filipina.....	I-18
Tabel I.15.	Rangkuman Kapasitas Produksi Pabrik Asam Laktat.....	I-19
Tabel I.16.	Kapasitas Produksi Asam Laktat dari 5 Perusahaan di Benua Asia .....	I-20
Tabel II.1.	Perbandingan Metode Hidrolisis .....	II-3
Tabel II.2.	Jenis Bakteri Asam Laktat.....	II-5
Tabel II.3.	Perbandingan Metode Fermentasi dan Sintesis Kimia pada Produksi Asam Laktat.....	II-7
Tabel II.4.	Perbandingan Proses Pemurnian Asam Laktat.....	II-11
Tabel III.1.	Neraca Massa <i>Rotary Washer</i> (X-113).....	III-1
Tabel III.2.	Neraca Massa <i>Rotary Cutter</i> (C-114).....	III-2
Tabel III.3.	Neraca Massa <i>Vibrating Screen</i> (X-115).....	III-2
Tabel III.4.	Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i> (B-110) .....	III-3
Tabel III.5.	Neraca Massa <i>Mixer Tank</i> (M-214) .....	III-3
Tabel III.6.	Neraca Massa Reaktor Hidrolisis (R-210) .....	III-4
Tabel III.7.	Neraca Massa Tangki Pelarutan (M-223) .....	III-4
Tabel III.8.	Neraca Massa Reaktor Netralisasi (R-220).....	III-5
Tabel III.9.	Neraca Massa <i>Centrifuge</i> I (H-225) .....	III-6
Tabel III.10.	Neraca Massa Evaporator I (V-227).....	III-7
Tabel III.11.	Neraca Massa Tangki Prekultur (R-317) .....	III-8
Tabel III.12.	Neraca Massa Fermentor (R-310).....	III-9
Tabel III.13.	Neraca Massa Reaktor Pengasaman (R-320) .....	III-10
Tabel III.14.	Neraca Massa <i>Centrifuge</i> II (H-322).....	III-11
Tabel III.15.	Neraca Massa Evaporator II (V-325) .....	III-12
Tabel III.16.	Neraca Massa Kolom Distilasi (D-410) .....	III-13
Tabel IV.1.	Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i> (B-110) .....	IV-1
Tabel IV.2.	Neraca Panas <i>Mixer Tank</i> (M-214).....	IV-1
Tabel IV.3.	Neraca Panas Reaktor Hidrolisis (R-210).....	IV-2
Tabel IV.4.	Neraca Panas Tangki Pelarutan (M-223).....	IV-2
Tabel IV.5.	Neraca Panas Reaktor Netralisasi (R-220).....	IV-3

Tabel IV.6.	Neraca Panas <i>Centrifuge</i> I (H-225).....	IV-4
Tabel IV.7.	Neraca Panas Evaporator I (V-227) .....	IV-5
Tabel IV.8.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (E-312) .....	IV-5
Tabel IV.9.	Neraca Panas Tangki Pre-Kultur (R-317).....	IV-6
Tabel IV.10.	Neraca Panas Fermentor (R-310).....	IV-7
Tabel IV.11.	Neraca Panas <i>Acidifier</i> (R-320) .....	IV-8
Tabel IV.12.	Neraca Panas <i>Centrifuge</i> II (H-322).....	IV-9
Tabel IV.13.	Neraca Panas Evaporator II (V-325).....	IV-10
Tabel IV.14.	Neraca Panas <i>Heater</i> (E-412) .....	IV-11
Tabel IV.15.	Neraca Panas Kolom Distilasi (D-410) .....	IV-12
Tabel V.1.	Spesifikasi <i>Rotary Dryer</i> .....	V-1
Tabel V.2.	Spesifikasi Gudang Penyimpanan Eceng Gondok .....	V-2
Tabel V.3.	Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> I .....	V-3
Tabel V.4.	Spesifikasi <i>Washer</i> .....	V-4
Tabel V.5.	Spesifikasi <i>Rotary Cutter</i> .....	V-5
Tabel V.6.	Spesifikasi <i>Vibrating Screen</i> .....	V-6
Tabel V.7.	Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> II .....	V-7
Tabel V.8.	Spesifikasi Reaktor Hidrolisis .....	V-8
Tabel V.9.	Spesifikasi Silo Penyimpanan Eceng Gondok Kering (F-211).....	V-9
Tabel V.10.	Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i> .....	V-10
Tabel V.11.	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Sulfat .....	V-11
Tabel V.12.	Spesifikasi <i>Mixer Tank</i> I .....	V-12
Tabel V.13.	Spesifikasi Pompa I .....	V-13
Tabel V.14.	Spesifikasi Reaktor Netralisasi .....	V-14
Tabel V.15.	Spesifikasi Pompa II .....	V-15
Tabel V.16.	Spesifikasi Silo Penyimpanan Natrium Hidroksida.....	V-16
Tabel V.17.	Spesifikasi Tangki Pelarutan .....	V-17
Tabel V.18.	Spesifikasi Pompa III.....	V-18
Tabel V.19.	Spesifikasi <i>Centrifuge</i> I.....	V-19
Tabel V.20.	Spesifikasi Pompa IV.....	V-20
Tabel V.21.	Spesifikasi Evaporator I .....	V-21
Tabel V.22.	Spesifikasi Fermentor .....	V-22
Tabel V.23.	Spesifikasi Pompa V .....	V-23
Tabel V.24.	Spesifikasi <i>Cooler</i> .....	V-24
Tabel V.25.	Spesifikasi Gudang Penyimpanan Kalsium Hidroksida.....	V-25
Tabel V.26.	Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> .....	V-27
Tabel V.27.	Spesifikasi <i>Mixer Tank</i> II .....	V-28
Tabel V.28.	Spesifikasi Pompa VI.....	V-29
Tabel V.29.	Spesifikasi Tangki Prekultur.....	V-30
Tabel V.30.	Spesifikasi Pompa VII .....	V-31
Tabel V.31.	Spesifikasi Reaktor Pengasaman ( <i>Acidifier</i> ) .....	V-32
Tabel V.32.	Spesifikasi Pompa VIII .....	V-33
Tabel V.33.	Spesifikasi <i>Centrifuge</i> II.....	V-34
Tabel V.34.	Spesifikasi Pompa IX.....	V-35
Tabel V.35.	Spesifikasi Tempat Penampungan <i>Gypsum</i> .....	V-36
Tabel V.36.	Spesifikasi Evaporator II .....	V-37
Tabel V.37.	Spesifikasi Kolom Distilasi .....	V-38

Tabel V.38.	Spesifikasi Pompa X .....	V-39
Tabel V.39.	Spesifikasi <i>Heater</i> .....	V-40
Tabel V.40.	Spesifikasi Kondensor .....	V-41
Tabel V.41.	Spesifikasi Pompa XI .....	V-42
Tabel V.42.	Spesifikasi Cooler II .....	V-43
Tabel V.43.	Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Laktat .....	V-44
Tabel V.44.	Spesifikasi Reboiler .....	V-45
Tabel V.45.	Spesifikasi Pompa XII .....	V-46
Tabel V.47.	Spesifikasi Cooler III .....	V-47
Tabel VI.1.	Keterangan Tata Letak Pabrik dan Luas Lahan .....	VI-11
Tabel VI.2.	Keterangan Tata Letak Alat Produksi .....	VI-14
Tabel VI.3.	Keterangan Instrumentasi pada Alat Produksi Pabrik Asam Laktat .....	VI-19
Tabel VI.4.	Keterangan Instrumentasi pada Alat Penyedia Utilitas Pabrik Asam Laktat .....	VI-19
Tabel VII.1.	Kebutuhan Air Sanitasi .....	VII-2
Tabel VII.2.	Kebutuhan Air Proses .....	VII-3
Tabel VII.3.	Kebutuhan Air Pendingin .....	VII-4
Tabel VII.4.	Kode Alat dan Nama Alat .....	VII-6
Tabel VII.5.	Spesifikasi Bak Penampung Air PDAM (F-511) .....	VII-9
Tabel VII.6.	Spesifikasi Tangki Sanitasi (F-514) .....	VII-14
Tabel VII.7.	Spesifikasi Tangki Kation Exchanger (H-510) .....	VII-23
Tabel VII.8.	Spesifikasi Pompa I (L-512) .....	VII-38
Tabel VII.9.	Spesifikasi Bak Penampung Air Demineralisasi (F-513) .....	VII-40
Tabel VII.10.	Spesifikasi Bak Penampung Air Proses (F-516) .....	VII-42
Tabel VII.11.	Spesifikasi Bak Penampung Air Pendingin (F-521) .....	VII-43
Tabel VII.12.	Spesifikasi Pompa II (L-515) .....	VII-57
Tabel VII.13.	Spesifikasi Cooling Tower (L-520) .....	VII-59
Tabel VII.14.	Spesifikasi Pompa III (L-522) .....	VII-65
Tabel VII.15.	Kebutuhan Listrik Alat Proses .....	VII-67
Tabel VII.16.	Kebutuhan Power Instrumentasi Alat Proses .....	VII-68
Tabel VII.17.	Kebutuhan Listrik Utilitas .....	VII-69
Tabel VII.18.	Kebutuhan Power Instrumentasi Alat Utilitas .....	VII-69
Tabel VII.19.	Kebutuhan Lumen Penerangan .....	VII-72
Tabel VII.20.	Kebutuhan Lampu dan Daya Lampu .....	VII-74
Tabel VII.21.	Rincian Komponen Masuk Furnace .....	VII-79
Tabel VII.22.	Rincian Komponen Masuk Furnace .....	VII-79
Tabel VII.23.	Nilai Q Komponen Masuk Furnace .....	VII-79
Tabel VII.24.	Reaksi Pembakaran IDO menjadi Udara Panas .....	VII-81
Tabel VII.25.	Komponen Keluar Furnace .....	VII-81
Tabel VII.26.	Nilai Entalpi Komponen Keluar Furnace .....	VII-82
Tabel VII.27.	Densitas Cake Limbah Padat Centrifuge I .....	VII-85
Tabel VII.28.	Komponen Limbah Cair .....	VII-88
Tabel VII.29.	Komposisi Aliran Tangki Netralisasi .....	VII-90
Tabel VII.30.	Komposisi Aliran Masuk Tangki Netralisasi .....	VII-91
Tabel VII.31.	Spesifikasi Pompa Pengolahan Limbah I .....	VII-100
Tabel VII.32.	Parameter Kultur Mikroorganisme .....	VII-101
Tabel VII.33.	Spesifikasi Pompa Pengolahan Limbah II .....	VII-110



Tabel VIII.1.	Spesifikasi Produk Asam Laktat .....	VIII-2
Tabel VIII.2.	Spesifikasi Produk Kalsium Sulfat.....	VIII-3
Tabel VIII.3.	MSDS Asam Laktat .....	VIII-6
Tabel VIII.4.	MSDS Kalsium Sulfat.....	VIII-7
Tabel X.1.	Rincian Jumlah Pegawai PT. Asidi Laktat Indo Pratama .....	X-13
Tabel X.2.	Jadwal Kerja Karyawan Shift .....	X-17
Tabel XI.1.	Penentuan Capital Investment .....	X-2
Tabel XI.2.	Perhitungan Depresiasi Alat dan Bangunan.....	XI-5
Tabel XI.3.	Biaya Produksi Total / Total Production Cost (TPC) .....	XI-6
Tabel XI.4.	Cash Flow .....	XI-9
Tabel XI.5.	Rate of Return Investment (ROI) Sebelum Pajak.....	XI-13
Tabel XI.6.	Rate of Return Investment (ROI) Setelah Pajak.....	XI-14
Tabel XI.7.	Rate of Equity Investment (ROE) Sebelum Pajak.....	XI-15
Tabel XI.8.	Rate of Equity Investment (ROE) Setelah Pajak.....	XI-15
Tabel XI.9.	Pay Out Time (POT) Sebelum Pajak.....	XI-16
Tabel XI.10.	Pay Out Time (POT) Setelah Pajak.....	XI-16
Tabel XI.11.	Perhitungan Penentuan BEP .....	XI-17
Tabel XI.12.	Hubungan Kenaikan Harga Bahan Baku Terhadap ROI, ROE, POT, dan BEP .....	XI-18

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1.	Struktur Molekul Selulosa .....	I-4
Gambar I.2.	Struktur Molekul Glukosa.....	I-5
Gambar I.3.	Struktur Molekul Asam Laktat .....	I-5
Gambar I.4.	L-(+)-lactic acid dan D-(-)-lactic acid.....	I-5
Gambar I.5.	Grafik Impor Asam Laktat di Indonesia (2016-2027).....	I-12
Gambar I.6.	Grafik Ekspor Asam Laktat di Indonesia (2016-2027) .....	I-13
Gambar I.7.	Distribusi Persebaran Konsumsi Asam Laktat pada Berbagai Sektor Industri .....	I-14
Gambar I.8.	Grafik Produksi Industri Susu dan Produk Turunan Susu di Indonesia (2012-2027).....	I-15
Gambar I.9.	Grafik Produksi Facial Care di Indonesia (2017-2027).....	I-16
Gambar I.10.	Grafik Produksi Industri Pengalengan Ikan di Indonesia (2016-2027).....	I-17
Gambar II.1.	Skema Presipitasi Asam .....	II-8
Gambar II.2.	Skema Metode Disitlasi Reaktif .....	II-9
Gambar II.3.	Blok Diagram Proses.....	II-13
Gambar VI.1.	Lokasi Pabrik Asam Laktat di Kawasan Industri Kendal ....	VI-2
Gambar VI.2.	Jarak Tempuh dari Kawasan Industri Kendal menuju Rawa Pening.....	VI-3
Gambar VI.3.	Jarak Tempuh dari Kawasan Industri Kendal menuju PDAM Kaliwungu .....	VI-4
Gambar VI.4.	Jarak Tempuh dari Kawasan Industri Kendal menuju PLN Kendal .....	VI-4
Gambar VI.5.	Jarak Tempuh dari Kawasan Industri Kendal menuju Pelabuhan Kendal.....	VI-5
Gambar VI.6.	Jarak Tempuh dari Kawasan Industri Kendal menuju Pelabuhan Tanjung Emas Semarang.....	VI-6
Gambar VI.7.	Tata Letak Pabrik Asam Laktat.....	VI-10
Gambar VI.8.	Tata Letak Alat Produksi Pabrik Asam Laktat .....	VI-13
Gambar VI.9.	Tata Letak Alat Penyedia Utilitas Pabrik Asam Laktat .....	VI-15
Gambar VI.10.	Tata Letak Alat Pengolahan Limbah Pabrik Asam Laktat ..	VI-16
Gambar VII.1.	Flowsheet Diagram Pengolahan Air Utilitas .....	VII-7
Gambar VII.2.	Skema Aliran Pompa I (L-512) .....	VII-24
Gambar VII.3.	Skema Aliran Pompa II (L-515).....	VII-44
Gambar VII.4.	Skema Aliran Pompa IV (L-522) .....	VII-60
Gambar VII.5.	Diagram Blok Unit Pengolahan Limbah Cair.....	VII-87
Gambar VII.6.	Skema Aliran Pompa Pengolahan Limbah I.....	VII-95
Gambar VII.7.	Skema Aliran Pompa Pengolahan Limbah I.....	VII-104
Gambar VIII.1.	Logo PT. Laktat Asidi Indo Pratama .....	VIII-1
Gambar VIII.2.	Desain Produk Asam Laktat.....	VIII-4
Gambar VIII.3.	Transportasi Produk Asam Laktat .....	VIII-5
Gambar X.1.	Struktur Organisasi PT. Laktat Asidi Indo Pratama .....	X-4
Gambar XI.1.	Grafik <i>Break Even Point</i> .....	XI-18

## INTISARI

Asam laktat atau asam 2-hidroksi propionat ( $C_3H_6O_3$ ) merupakan salah satu jenis senyawa asam hasil fermentasi yang telah banyak diproduksi untuk industri makanan, farmasi, kosmetik, dan sebagai bahan baku proses polimerisasi untuk membentuk biopolimer asam laktat atau *polylactic acid* (PLA). Hingga saat ini, kebutuhan asam laktat di Indonesia dipenuhi melalui impor dari berbagai negara karena belum ada pabrik yang memproduksi asam laktat di Indonesia. Prarencana pabrik asam laktat berbahan dasar eceng gondok ini diharapkan dapat menjadi langkah awal Indonesia untuk memenuhi kebutuhan domestik hingga kebutuhan negara-negara ASEAN. Prarencana pabrik asam laktat dari eceng gondok dapat dirincikan sebagai berikut:

Nama Perusahaan	:	PT. Laktat Asidi Indo Pratama
Kapasitas Produksi	:	25.000 ton/tahun
Bahan Baku Utama	:	Eceng Gondok
Sistem Operasi Produksi	:	<i>Semi-batch</i>
Tahun Mulai Beroperasi	:	2028
Harga Jual Produk	:	Asam Laktat = Rp 155.000,00 Kalsium Sulfat = Rp 12.000,00
Utilitas	:	
1. Air	:	Air sanitasi = 3,39 m <sup>3</sup> /hari Air proses = 2.949,24 m <sup>3</sup> /hari Air pendingin = 2.377,66 m <sup>3</sup> /hari
2. Listrik	:	9.755,44 kW
3. IDO ( <i>Industrial Diesel Oil</i> )	:	426.130 L/tahun
4. Solar	:	105.662,45 L/tahun
5. <i>Dowtherm A</i>	:	893.880 kg/tahun
Jumlah Tenaga Kerja	:	106 orang
Lokasi Pabrik	:	Kawasan Industri Kendal, Kecamatan Brangsong, Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah

Hasil Analisa Ekonomi dengan Menggunakan Metode *Discounted Cash Flow*

<i>Rate of Return Investment</i> (ROI) sebelum pajak	=	24,54%
<i>Rate of Return Investment</i> (ROI) setelah pajak	=	17,50%
<i>Rate of Return Equity</i> (ROE) sebelum pajak	=	51,53%
<i>Rate of Return Equity</i> (ROE) setelah pajak	=	36,59%
<i>Pay out Time</i> (POT) sebelum pajak	=	4,00 tahun
<i>Pay out Time</i> (POT) setelah pajak	=	5,10 tahun
<i>Break Even Point</i> (BEP)	=	53,20%