

PRARENCANA PABRIK

ASAM ASETAT DARI KARBONILASI METANOL MELALUI PROSES MONSANTO DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 25.000 TON/TAHUN



Diajukan oleh:

Virgiel Cyntia Setiawan NRP: 5203022004

Kristina Kaban Pasanda NRP: 5203022023

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

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Virgiel Cyntia Setiawan

NRP : 5203022004

telah diselenggarakan pada tanggal 24 Juni 2026 karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Surabaya, 13 Juli 2026

Pembimbing I

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

NIDN 0719079501

Pembimbing II

Ir. Chintya Gunarto, S.T., Ph.D., IPP

NIDN 0728119501

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Wenny Irawaty, S.T., M.T., Ph.D.,
IPM., ASEAN Eng.

NIDN 0702027301

Sekretaris

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

NIDN 0719079501

Anggota

Ir. Ery Susiany Retnoningtyas, S.T.,
M.T., Ph.D., IPM.

NIDN 0716067201

Anggota

Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

NIDN 0710018103

Mengetahui

Prof. Dr. Felicia Edi Soetaredjo, S.T.,
M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIDN 0702047702

Ir. Shinta Permatsari Santoso, S.T.,
Ph.D., IPM.

NIDN 0709119004

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Kristina Kaban Pasanda

NRP : 5203022023

telah diselenggarakan pada tanggal 24 Juni 2026 karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Surabaya, 13 Juli 2026

Pembimbing I

Pembimbing II

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

NIDN 0719079501

Ir. Chintya Gunarto, S.T., Ph.D., IPP

NIDN 0728119501

Dewan Penguji

Ketua

Ir. Wenny Irawaty, S.T., M.T., Ph.D.,
IPM., ASEAN Eng.

NIDN 0702027301

Sekretaris

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

NIDN 0719079501

Anggota

Ir. Ery Susiany Retanoningtyas, S.T.,
M.T., Ph.D., IPM.

NIDN 0716067201

Anggota

Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc.,
Ph.D., IPM., ASEAN Eng.

NIDN 0710018103

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan,

Prof. Dr. H. Cecilia Edi Soetaredjo, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIDN 0702047702

Program Studi Teknik Kimia
Ketua Program Studi,

Ir. Bambang Pribasatji Santoso, S.T.,
Ph.D., IPM.

NIDN 0709119004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya tersebut diatas juga menyatakan bahwa hasil desain dalam prarencana pabrik ini benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui ada pelanggaran dan penyelewengan dari peraturan akademik Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Virgiel Cyntia Setiawan

NRP 5203022004

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini, saya tersebut diatas juga menyatakan bahwa hasil desain dalam prarencana pabrik ini **benar** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, **baik** sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui ada pelanggaran dan penyelewengan dari peraturan akademik Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Kristina Kaban Pasanda

NRP 5203022023

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK

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

Nama : Virgiel Cyntia Setiawan

NRP : 5203022004

Nama : Kristina Kaban Pasanda

NRP : 5203022023

Menyetujui bahwa laporan prarencana pabrik kami dengan judul:

Prarencana Pabrik Asam Asetat dari Karbonilasi Metanol Melalui Proses Monsanto dengan Kapasitas Produksi 25.000 Ton/Tahun.

Untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang - Undang Hak Cipta. Demikian pernyataan persetujuan publikasi prarencana pabrik ini kami buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 13 Juli 2026

Yang menyatakan,



Virgiel Cyntia Setiawan

NRP 5203022004



Kristina Kaban Pasanda

NRP 5203022023

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karuniaNya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir “Prarencana Pabrik Asam Asetat dari Karbonilasi Metanol Melalui Proses Monsanto dengan Kapasitas Produksi 25.000 Ton/Tahun” dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat penting untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) Teknik di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis merasa bersyukur dan sadar dalam proses perhitungan dan penulisan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T., IPP. selaku dosen pembimbing I yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta perhatian dalam membimbing dan mengarahkan penulis hingga dapat menyelesaikan penyusunan prarencana pabrik ini,
2. Ir. Chintya Gunarto, S.T., Ph.D., IPP. selaku dosen pembimbing II atas segala waktu, tenaga, pikiran, serta perhatian yang telah diberikan dalam membimbing dan mendampingi penulis hingga dapat menyelesaikan penyusunan prarencana pabrik ini,
3. Orang tua, keluarga dan teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas dukungan, semangat dan doa yang telah menjadi sumber motivasi dalam menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini,
4. Semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung turut memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan tugas akhir ini.

Adapun laporan yang telah penulis susun ini tentunya tidak terlepas dari kesalahan dan kelemahan, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik guna peningkatan kompetensi perancangan bagi penulis. Diharapkan para pembaca berpegang pada azas keterlaksanaan, kesesuaian dan fleksibilitas, dengan mengacu pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Demikian, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Analisa Pasar dan Kapasitas Produksi.....	I-3
I.2.1 Analisa Pasar	I-3
I.2.2 Kapasitas Produksi.....	I-4
I.3 Kebaruan Produk	I-9
I.4 Sifat Fisika dan Kimia	I-10
I.4.1 Bahan Baku	I-10
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1 Pemilihan Proses Produksi Asam Asetat	II-1
II.1.1 Proses Oksidasi Asetaldehida dan Oksidasi Etilena	II-1
II.1.2 Proses Karbonilasi Metanol.....	II-2
II.2 Uraian Proses.....	II-3
II.2.1 Proses Reaksi Pembentukan Asam Asetat dalam Reaktor [R-110]	II-6
II.2.2 Proses Pemisahan pada Alat Flash Drum I [H-210]	II-7
II.2.3 Proses Pemisahan pada alat Flash Drum II [H-212].....	II-7
II.2.4 Proses Pencampuran dan Menjaga Tekanan Sistem pada alat Tangki Akumulator [F-214]	II-8
II.2.5 Proses Pemisahan pada alat Kolom Distilasi I [D-310].....	II-8
II.2.6 Proses Pemisahan pada alat Kolom Distilasi II [D-410]	II-9
II.2.7 Proses Pemisahan pada alat Flash Drum III [H-510].....	II-10
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
III.1 Basis Neraca Massa	III-1
III.2 Karbonilasi Metanol	III-1
III.2.1 Neraca Massa Reaktor [R-110]	III-1
III.3 Pemisahan.....	III-2
III.3.1 Neraca Massa Flash Drum I [H-210]	III-2
III.3.2 Neraca Massa Flash Drum II [H-212]	III-3
III.3.3 Neraca Massa Tangki Akumulator [F-214].....	III-4
III.3.4 Neraca Massa Kolom Distilasi I [D-130]	III-5
III.3.5 Neraca Massa Kolom Distilasi II [D-410].....	III-6
III.3.6 Neraca Massa Flash Drum III [H-510].....	III-7
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
IV.1 Basis Neraca Panas.....	IV-1
IV.2 <i>Pre-treatment</i>	IV-1
IV.2.1 Neraca Panas pada Pompa I [L-112]	IV-1
IV.2.2 Neraca Panas pada Heater I [E-113]	IV-1
IV.2.3 Neraca Panas pada Kompresor [G-115]	IV-2

IV.2.4	Neraca Panas pada Heater II [E-116]	IV-2
IV.3	Karbonilasi Metanol	IV-3
IV.3.1	Neraca Panas pada Reaktor [R-110]	IV-3
IV.4	Pemisahan.....	IV-3
IV.4.1	Neraca Panas pada Flash Drum I [H-210]	IV-3
IV.4.2	Neraca Panas pada Cooler I [E-211]	IV-4
IV.4.3	Neraca Panas pada Flash Drum II [H-212]	IV-5
IV.4.4	Neraca Panas pada Tangki Akumulator [F-214]	IV-6
IV.4.5	Neraca Panas pada Throttling Valve [G-215]	IV-7
IV.4.6	Neraca Panas pada Cooler II [E-216]	IV-7
IV.4.7	Neraca Panas pada Kolom Distilasi I [D-310]	IV-8
IV.4.8	Neraca Panas pada Kolom Distilasi II [D-410].....	IV-9
IV.4.9	Neraca Panas pada Cooler III [E-314]	IV-10
IV.4.10	Neraca Panas pada Flash Drum III [H-510]	IV-11
BAB V SPESIFIKASI ALAT		V-1
V.1	Tangki Penyimpanan Metanol [F-111]	V-1
V.2	Pompa I [L-112]	V-2
V.3	Heater I [E-113].....	V-3
V.4	Tangki Penyimpanan Karbon Monoksida [F-114].....	V-4
V.5	Kompresor [G-115].....	V-5
V.6	Heater II [E-116]	V-6
V.7	Reaktor <i>Bubble Coulmn</i> [R-110]	V-7
V.8	Pompa II [L-117].....	V-8
V.9	Flash Drum I [H-210]	V-9
V.10	Cooler I [E-211]	V-10
V.11	Flash Drum II [H-212]	V-11
V.12	Pompa III [L-213]	V-12
V.13	Tangki Akumulator [F-214]	V-13
V.14	Throttling Valve [G-215]	V-14
V.15	Pompa IV [L-217]	V-15
V.16	Cooler II [E-216]	V-16
V.17	Kolom Distilasi I [D-310].....	V-17
V.18	Reboiler I [E-311]	V-18
V.19	Pompa V [L-312].....	V-19
V.20	Kondensor I [E-313]	V-20
V.21	Cooler III [E-314].....	V-21
V.22	Pompa VI [L-315]	V-22
V.23	Kolom Distilasi II [D-410].....	V-23
V.24	Reboiler II [E-411]	V-24
V.25	Pompa VII [L-412].....	V-25
V.26	Tangki Penyimpanan Asam Asetat [F-414].....	V-26
V.27	Kondensor II [E-413]	V-27
V.28	Flash Drum III [H-510]	V-28
V.29	Pompa VIII [L-511]	V-29
V.30	Tangki Penyimpanan Metil Asetat [F-512].....	V-30
BAB VI LOKASI, TATA LETAK & INSTRUMENTASI		VI-1
VI.1	Pemilihan Lokasi	VI-1
VI.2	Tata Letak Pabrik dan Alat	VI-5
VI.2.1	Tata Letak Pabrik	VI-5
VI.2.2	Tata Letak Alat	VI-11

VI.3	Instrumentasi.....	VI-13
VI.4	Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan.....	VI-15
	VI.4.1 Keamanan, Kesehatan, dan Keselamatan Kerja serta Lingkungan (K3L).....	VI-15
	VI.4.2 <i>Hazard and Operability Studies</i> (HAZOP)	VI-17
BAB VII	UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH.....	VII-1
VII.1	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air.....	VII-2
	VII.1.1 Unit Penyediaan Air	VII-2
	VII.1.2 Jumlah air yang digunakan	VII-2
	VII.1.3 Unit Pengolahan Air.....	VII-11
	VII.1.4 Unit Penyediaan Steam	VII-67
VII.2	Unit Penyedia Listrik.....	VII-71
	VII.2.1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses	VII-71
	VII.2.2 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	VII-72
	VII.2.3 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Penerangan	VII-72
VII.3	Unit Bahan Bakar Generator	VII-78
VII.4	Unit Pengolahan Limbah.....	VII-78
	VII.4.1 Limbah Gas	VII-78
	VII.4.2 Limbah Padat.....	VII-86
	VII.4.3 Limbah Cair.....	VII-87
BAB VIII	DESAIN PRODUK DAN KEMASAN	VIII-1
VIII.1	Desain Logo Perusahaan	VIII-1
VIII.2	Spesifikasi Produk	VIII-2
VIII.3	Desain Kemasan	VIII-3
	VIII.3.1 Kemasan Botol HDPE 1 L	VIII-4
	VIII.3.2 Kemasan Intermediate Bulk Container (IBC Tank) 1000 L....	VIII-4
	VIII.3.3 Kemasan Truk Tangki 20.000 L.....	VIII-5
BAB IX	STRATEGI PEMASARAN	IX-1
IX.1	Analisa Segmentasi Pasar.....	IX-1
IX.2	Strategi Distribusi Produk.....	IX-4
BAB X	STRUKTUR ORGANISASI	X-1
X.1	Struktur Umum	X-2
X.2	Bentuk perusahaan.....	X-2
X.3	Struktur Organisasi.....	X-3
X.4	Pembagian Tugas dan Wewenang	X-3
	X.4.1 Direktur Utama	X-4
	X.4.2 Sekretaris.....	X-4
	X.4.3 Manager.....	X-5
	X.4.4 Kepala Bagian	X-7
X.5	Perhitungan Jumlah Karyawan	X-10
X.6	Jadwal Kerja	X-12
X.7	Kesejahteraan Karyawan	X-19
	X.7.1 Jaminan Sosial Ketenagakerjaan (BPJS).....	X-19
	X.7.2 Tunjangan Hari Raya (THR).....	X-20
	X.7.3 Cuti Karyawan.....	X-20
BAB XI	ANALISA EKONOMI.....	XI-1
XI.1	Analisa Ekonomi	XI-1
XI.2	Penentuan Modal Total / <i>Total Capital Investment</i> (TCI).....	XI-2
XI.3	Penentuan Biaya Produksi Total / <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-4
XI.4	Penentuan Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	XI-7

XI.5	Perhitungan <i>Rate of Return on Investment</i> (ROI).....	XI-13
XI.6	Perhitungan <i>Rate of Return on Equity Investment</i> (ROE)	XI-14
XI.7	Waktu Pengembalian Modal / <i>Pay Out Time</i> (POT)	XI-16
XI.8	Penentuan Titik Impas / <i>Break Even Point</i> (BEP).....	XI-17
XI.9	Analisa Sensitivitas	XI-18
BAB XII KESIMPULAN.....		XII-1
DAFTAR PUSTAKA		DP-1
LAMPIRAN A NERACA MASSA.....		A-1
LAMPIRAN B NERACA PANAS		B-1
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT		C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....		D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Hasil <i>Forecast</i> Konsumsi Asam Asetat di Indonesia pada Tahun 2015-2030	I-6
Gambar I.2. Hasil <i>Forecast</i> Ekspor Asam Asetat di Indonesia pada Tahun 2023-2030... I-7	I-7
Gambar I.3. Hasil <i>Forecast</i> Impor Asam Asetat di Indonesia pada Tahun 2023-2030 ... I-8	I-8
Gambar I.4. Grafik Kebutuhan Pasar Asam Asetat di Indonesia	I-8
Gambar II.1. Skema Reaksi Pembentukan Asam Asetat	II-6
Gambar II.2. Skema Proses Pemisahan pada alat <i>Flash Drum</i> I [H-210].....	II-7
Gambar II.3. Skema Proses Pemisahan pada alat <i>Flash Drum</i> II [H-212]	II-8
Gambar II.4. Skema Proses Pencampuran dalam Tangki Akumulator	II-8
Gambar II.5. Skema Proses Pemisahan pada alat Kolom Distilasi I [D-310].....	II-9
Gambar II.6. Skema Proses Pemisahan pada alat Kolom Distilasi II [D-410]	II-10
Gambar II.7. Skema Proses Pemisahan pada alat <i>Flash Drum</i> III [H-510]	II-10
Gambar II.8. Alur Proses Produksi Asam Asetat dengan Proses Monsanto	II-11
Gambar VI.1. Peta Lokasi Pabrik Asam Asetat	VI-1
Gambar VI.2. a) Lokasi Perjalanan Pabrik PT. Global Acetic Indonesia menuju PT. Kaltim Metanol Industri b) Lokasi Perjalanan Pabrik PT. Global Acetic Indonesia Indonesia menuju PT. Samator Gas Industri.....	VI-2
Gambar VI.3. Jalur perjalanan dari Pabrik menuju Pelabuhan Bontang	VI-2
Gambar VI.4. Tata Letak Pabrik Keseluruhan	VI-10
Gambar VI.5. Tata Letak Alat Proses (Skala 1:600)	VI-12
Gambar VII.1. <i>Flowsheet</i> Pengolahan Air.....	VII-14
Gambar VII.2. Skema Aliran pompa I [L-312]	VII-15
Gambar VII.3. Skema Aliran pada Pompa II [L-313]	VII-21
Gambar VII.4. Skema Aliran pada Pompa III [L-317]	VII-32
Gambar VII.5. Skema Aliran pada Pompa IV [L-322]	VII-41
Gambar VII.6. Skema Aliran pada Pompa V [L-324]	VII-48
Gambar VII.7. Skema Aliran Pompa VI [L-332]	VII-56
Gambar VIII.1. Desain Logo Perusahaan PT Global Acetic Indonesia.....	VIII-2
Gambar VIII.2. a). Desain <i>Intermediate Bulk Container</i> (IBC <i>tank</i>) 1000 L, b). Desain Botol HDPE 1 L dan c). Desain Truk Tangki Bermuatan 20.000 L	VIII-6
Gambar VIII.3. Label Produk pada Kemasan Produk Asam Asetat	VIII-6
Gambar XI.1. Grafik <i>Net Cash Flow</i>	XI-18
Gambar C. 1 Skema Aliran pompa I [L-112]	C-6
Gambar C. 2 Aliran pompa II [L-117].....	C-38
Gambar C. 3. Skema Aliran pompa III [L-213]	C-68
Gambar C. 4 Skema Aliran pompa IV [L-217]	C-81
Gambar C. 5 Skema Aliran pompa V [L-312]	C-124
Gambar C. 6 Skema Aliran pompa VI [L-315]	C-143
Gambar C. 7 Skema Aliran pompa VII [L-412]	C-178
Gambar C. 8 Skema Aliran pompa VIII [L-511]	C-203

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Data Statistik Tahun 2010-2015 dan Prediksi Tahun 2016-2030 untuk Konsumsi Asam Asetat.....	I-5
Tabel I.2. Data Statistik Tahun 2019-2022 dan Prediksi Tahun 2023-2030 untuk Ekspor Asam Asetat.....	I-6
Tabel I.3. Data Statistik Tahun 2019-2024 dan Prediksi Tahun 2025-2030 untuk Impor Asam Asetat.....	I-7
Tabel I.4. Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku.....	I-10
Tabel I.5. Sifat Fisika dan Kimia Produk.....	I-11
Tabel II.1. Perbandingan Proses Produksi Asam Asetat.....	II-3
Tabel III.1. Neraca Massa Reaktor [R-110].....	III-1
Tabel III.2. Neraca Massa Flash Drum I [H-210].....	III-2
Tabel III.3. Neraca Massa Flash Drum II [H-212]	III-3
Tabel III.4. Neraca Massa Tangki Akumulator [F-214]	III-4
Tabel III.5. Neraca Massa Kolom Distilasi I [D-130]	III-5
Tabel III.6. Neraca Massa Kolom Distilasi II [D-410]	III-6
Tabel III.7. Neraca Massa Flash Drum III [H-510]	III-7
Tabel IV.1. Neraca Panas pada Pompa I [L-112]	IV-1
Tabel IV.2. Neraca Panas pada Heater I [E-113]	IV-1
Tabel IV.3. Neraca Panas pada Kompresor [G-115]	IV-2
Tabel IV.4. Neraca Panas pada Heater II [E-116]	IV-2
Tabel IV.5. Neraca Panas Pada Reaktor [R-110]	IV-3
Tabel IV.6. Neraca Panas pada Flash Drum I [H-210].....	IV-3
Tabel IV.7. Neraca Panas pada Cooler I [E-211]	IV-4
Tabel IV.8. Neraca Panas pada Flash Drum II [H-212].....	IV-5
Tabel IV.9. Neraca Panas pada Tangki Akumulator [F-214]	IV-6
Tabel IV.10. Neraca Panas pada Throttling Valve [G-215]	IV-7
Tabel IV.11. Neraca Panas pada Cooler II [E-216]	IV-7
Tabel IV.12. Neraca Panas pada Kolom Distilasi I [D-310].....	IV-8
Tabel IV.13. Neraca Panas pada Kolom Distilasi II [D-410].....	IV-9
Tabel IV.14. Neraca Panas pada Cooler III [E-314]	IV-10
Tabel IV.15. Neraca Panas pada Flash Drum III [H-510]	IV-11
Tabel V.1. Tangki Penyimpanan Metanol [F-111]	V-1
Tabel V.2. Pompa I [L-112]	V-2
Tabel V.3. Heater I [E-113].....	V-3
Tabel V.4. Tangki Penyimpanan Karbon Monoksida [F-114].....	V-4
Tabel V.5. Kompresor [G-115].....	V-5
Tabel V.6. Heater II [E-116].....	V-6
Tabel V.7. Reaktor Bubble Coulmn [R-110]	V-7
Tabel V.8. Pompa II [L-117]	V-8
Tabel V.9. Flash Drum I [H-210].....	V-9
Tabel V.10. Cooler I [E-211].....	V-10
Tabel V.11. Flash Drum II [H-212].....	V-11
Tabel V.12. Pompa III [L-213].....	V-12
Tabel V.13. Tangki Akumulator [F-214]	V-13
Tabel V.14. Throttling Valve [G-215].....	V-14
Tabel V.15. Pompa IV [L-217].....	V-15
Tabel V.16. Cooler II [E-216]	V-16

Tabel V.17. Kolom Distilasi I [D-310]	V-17
Tabel V.18. Reboiler I [E-311]	V-18
Tabel V.19. Pompa V [L-312]	V-19
Tabel V.20. Kondensor I [E-313]	V-20
Tabel V.21. Cooler III [E-314]	V-21
Tabel V.22. Pompa VI [L-315]	V-22
Tabel V.23. Kolom Distilasi II [D-410]	V-23
Tabel V.24. Reboiler II [E-411]	V-24
Tabel V.25. Pompa VII [L-412]	V-25
Tabel V.26. Tangki Penyimpanan Asam Asetat [F-414]	V-26
Tabel V.27. Kondensor II [E-413]	V-27
Tabel V.28. Flash Drum III [H-510]	V-28
Tabel V.29. Pompa VIII [L-511]	V-29
Tabel V.30. Tangki Penyimpanan Metil Asetat [F-512]	V-30
Tabel VI.1. Pembagian Area	VI-10
Tabel VI.2. Keterangan Gambar Tata Letak Alat Proses	VI-12
Tabel VI.3. Node 1 : Reaktor Karbonilasi	VI-19
Tabel VI.4. Node 2 : Flash Drum I	VI-20
Tabel VI.5. Node 3 : Kolom Distilasi I	VI-21
Tabel VI.6. Node 4 : Kolom Distilasi II	VI-22
Tabel VI.7. Node 5 : Kompresor Karbon Monoksida	VI-23
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Sanitasi	VII-3
Tabel VII.2. Kebutuhan Total <i>Saturated Steam</i> pada Setiap Alat Proses Produksi Asam Asetat	VII-5
Tabel VII.3. Total Kebutuhan Air Pendingin	VII-9
Tabel VII.4. Spesifikasi Pompa I [L-312]	VII-18
Tabel VII.5. Spesifikasi <i>Grit Removal Tank</i> [F-310]	VII-20
Tabel VII.6. Spesifikasi Pompa II [L-313]	VII-23
Tabel VII.7. Spesifikasi Tangki koagulan [F-314]	VII-27
Tabel VII.8. Spesifikasi Tangki Sedimentasi [F-315]	VII-30
Tabel VII.9. Spesifikasi Bak Penampung I [F-316]	VII-32
Tabel VII.10. Spesifikasi Pompa III [L-317]	VII-35
Tabel VII.11. Spesifikasi Tangki <i>Sand Filter</i> [F-320]	VII-39
Tabel VII.12. Spesifikasi Bak Penampungan Air Jernih II [F-321]	VII-40
Tabel VII.13. Spesifikasi Pompa IV [L-322]	VII-44
Tabel VII.14. Spesifikasi Tangki Kation Exchanger [F-323]	VII-47
Tabel VII.15. Spesifikasi Pompa V [L-324]	VII-51
Tabel VII.16. Spesifikasi Tangki Anion Exchanger [F-330]	VII-53
Tabel VII.17. Spesifikasi Bak Penampung III [F-331]	VII-55
Tabel VII.18. Spesifikasi Bak Penampung III [F-331]	VII-66
Tabel VII.19. Data Kebutuhan Boiler pada Setiap Alat	VII-68
Tabel VII.20. Spesifikasi Alat Boiler I	VII-70
Tabel VII.21. Spesifikasi Alat Boiler II	VII-70
Tabel VII.22. Hasil Perhitungan Kebutuhan Listrik Alat Proses	VII-72
Tabel VII.23. Hasil Perhitungan Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Utilitas	VII-72
Tabel VII.24. Hasil Perhitungan Kebutuhan Listrik	VII-73
Tabel VII.25. Hasil Perhitungan Kebutuhan Lampu	VII-75
Tabel VII.26. Data Jumlah Gas Hasil Keluaran <i>Flash Drum</i> II	VII-79
Tabel VII.27. Data Jumlah Gas Hasil Keluaran <i>Flash Drum</i> III	VII-86
Tabel VII.28. Data Jumlah Gas Hasil Keluaran Kolom Distilasi II	VII-87

Tabel VIII.1. Spesifikasi Produk Asam Asetat PT Global Acetic Indonesia.....	VIII-2
Tabel X.1. Perhitungan Jumlah Karyawan Produksi	X-11
Tabel X.2. Perincian Jumlah Karyawan Pabrik PT. Global Acetic Indonesia.....	X-11
Tabel X.3. Jadwal Kerja Karyawan Shift dalam 1 Tahun	X-14
Tabel XI.1. Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	XI-3
Tabel XI.2. Depresiasi Peralatan dan Bangunan.....	XI-5
Tabel XI.3. Penentuan <i>Total Production Cost</i> (TPC).....	XI-6
Tabel XI.4. Hasil Perhitungan <i>Cash Flow</i> (1).....	XI-10
Tabel XI.5. Hasil Perhitungan <i>Cash Flow</i> (2).....	XI-11
Tabel XI.6. <i>Return on Investment</i> (ROI) Sebelum Pajak.....	XI-13
Tabel XI.7. <i>Return on Investment</i> (ROI) Sesudah Pajak	XI-14
Tabel XI.8. <i>Rate of Return on Equity Investment</i> (ROE) Sebelum Pajak.....	XI-15
Tabel XI.9. <i>Rate of Return on Equity Investment</i> (ROE) Sesudah Pajak	XI-15
Tabel XI.10. <i>Pay Out Time</i> (POT) Sebelum Pajak	XI-16
Tabel XI.11. <i>Pay Out Time</i> (POT) Sesudah Pajak.....	XI-16
Tabel XI.12. Hubungan Persentase Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap ROI, ROE, POT dan BEP	XI-19
Tabel XI.13. Hubungan Persentase Bunga Bank terhadap ROI, ROE, POT dan BEP	XI-19
Tabel XI.14. Hubungan Persentase Inflasi Penjualan Terhadap ROI, ROE, POT dan BEP	XI-19
Tabel A. 1 Komposisi % Massa Metanol	A-1
Tabel A. 2 Komposisi % Massa Karbon Monoksida	A-1
Tabel A. 3 Berat Molekul Setiap Senyawa pada Produksi Asam Asetat	A-2
Tabel B. 1 Komponen penentuan kapasitas panas fase gas.....	B-2
Tabel B. 2 Komponen penentuan kapasitas panas fase liquid.....	B-3
Tabel B. 3 Panas Laten Untuk Senyawa Menguap.....	B-4
Tabel B. 4 Data Panas Pembentukan.....	B-4
Tabel D. 1 Data Annual Indeks dari Chemical Engineering Plant Cost Index.....	D-1
Tabel D. 2 Harga Alat proses produksi.....	D-4
Tabel D. 3 Harga Alat Utilitas	D-7
Tabel D. 4 Harga Alat Penunjang	D-9
Tabel D. 5 Harga Bahan Baku	D-10
Tabel D. 6 Biaya Listrik Penerangan	D-13
Tabel D. 7 Biaya Listrik Alat Proses	D-17
Tabel D. 8 Biaya Listrik Utilitas.....	D-18
Tabel D. 9 Biaya Bahan Penunjang Pengolahan Air	D-20
Tabel D. 10 Harga Jual Produk Asam Asetat 99,97%.....	D-21
Tabel D. 11 Harga Jual Produk Metil Asetat 99,19%.....	D-21
Tabel D. 12 Harga Jual Produk Asam Asetat 22%.....	D-21
Tabel D. 13 Gaji Karyawan	D-22
Tabel D. 14 Harga Tanah dan Bangunan.....	D-25

INTISARI

Prarencana pabrik asam asetat berkapasitas 25.000 ton/tahun dirancang untuk memenuhi kebutuhan asam asetat dalam negeri yang terus meningkat sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap impor. Pabrik memproduksi glacial acetic acid dengan kemurnian 99,97% sebagai produk utama serta metil asetat dengan kemurnian 99% sebagai produk samping yang memiliki nilai ekonomi. Bahan baku yang digunakan berupa metanol 98% sebanyak 1.799,48 kg/jam dan karbon monoksida 95% sebanyak 1.628,34 kg/jam dengan rasio massa CH_3OH sebesar 1,14:1. Proses produksi menggunakan karbonilasi metanol (Proses Monsanto) dengan katalis rhodium iodida pada bubble column reactor yang beroperasi pada suhu 220°C dan tekanan 35 bar. Metanol direaksikan melalui pembentukan metil iodida, dilanjutkan karbonilasi menjadi asetil iodida, kemudian dihidrolisis menghasilkan asam asetat sekaligus meregenerasi hidrogen iodida sebagai promotor. Sebagian metanol sisa bereaksi membentuk metil asetat melalui esterifikasi. Produk reaktor dipisahkan menggunakan dua flash drum dan dimurnikan melalui dua kolom distilasi untuk menghasilkan asam asetat berkadar tinggi, sedangkan fraksi ringan diproses lebih lanjut pada flash drum III untuk memperoleh metil asetat. Proses Monsanto dipilih karena memiliki selektivitas dan yield tinggi, memanfaatkan bahan baku yang tersedia di dalam negeri, serta mampu menghasilkan produk utama dan produk samping dengan kemurnian tinggi. Pabrik dilengkapi sistem instrumentasi otomatis dan kajian HAZOP untuk mengendalikan potensi bahaya akibat sifat bahan yang mudah terbakar, korosif, toksik, dan iritan. Limbah gas dari flash drum II dimanfaatkan sebagai bahan bakar Waste Heat Boiler, sedangkan limbah gas flash drum III dan sludge dari unit pengolahan air diserahkan kepada pihak ketiga berizin untuk diolah lebih lanjut. Pabrik dirancang beroperasi secara kontinyu selama 330 hari/tahun dengan waktu pembangunan 5 tahun sehingga mulai beroperasi pada 2030. Lokasi pabrik berada di Kaltim Industrial Estate (KIE), Bontang, Kalimantan Timur, dengan luas lahan 45.251 m^2 dan jumlah tenaga kerja 229 orang. Kebutuhan utilitas meliputi air proses dari Sungai Guntung sebesar $279,44 \text{ m}^3/\text{hari}$, dua unit boiler penghasil saturated steam, serta kebutuhan listrik $441,74 \text{ kW}$ yang dipasok oleh PLN dengan generator cadangan. Adapun ringkasan hasil analisa ekonomi adalah sebagai berikut:

Hasil ekonomi

1. *Fixed Capital Investment* (FCI) = Rp1.028.092.118.263,88
2. *Working Capital Investment* (WCI) = Rp411.929.019.166,54
3. *Total Production Cost* (TPC) = Rp 1.440.021.137.998,99

Analisa ekonomi dengan metode discounted cash flow

1. *Rate of Return Investment* (ROI) sebelum pajak = 32,20%
2. *Rate of Return Investment* (ROI) setelah pajak = 24,56%
3. *Rate of Equity Investment* (ROE) sebelum pajak = 63,39%
4. *Rate of Equity Investment* (ROE) setelah pajak = 44,74%
5. Pay Out Time (POT) sebelum pajak = 3 Tahun 6 Bulan
6. Pay Out Time (POT) setelah pajak = 4 Tahun 2 Bulan
7. Break Even Point (BEP) = 45,43%

Dari hasil analisa ekonomi yang dilakukan, pabrik asam asetat dari metanol dan karbon monoksida ini layak untuk didirikan dan mampu menghasilkan keuntungan pada kapasitas produksi di atas 45,43% dari kapasitas total.