

**PRARENCANA PABRIK
ASETONITRIL DARI ASAM ASETAT DAN
AMONIA DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
3.500 TON/TAHUN**



Diajukan oleh:

Regina Kay Hadi	5203018009
Antonius Jimmy Widagdo	5203018013

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Regina Kay Hadi

NRP : 5203018009

telah diselenggarakan pada tanggal 28 Juni 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.**

Surabaya, 5 Juli 2022

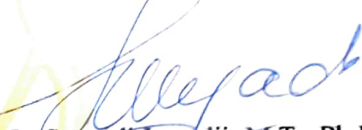
Pembimbing I



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

NIK. 521.17.0971

Pembimbing II



Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,
IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Dewan Penguji

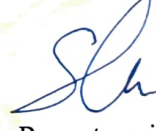
Ketua



Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.

NIK 521.17.0948

Sekretaris



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

NIK. 521.17.0971

Anggota



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

NIK. 521.99.0401

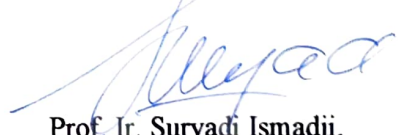
Anggota



Chintya Gunarto, S.T.,
Ph.D

NIK. 521.17.0947

Anggota



Prof. Ir. Suryadi Ismadji,
M.T., Ph.D., IPU., ASEAN
Eng.

NIK. 521.93.0198

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan



Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,
IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Prodi Teknik Kimia
Ketua



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

NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **PRARENCANA PABRIK** bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Antonius Jimmy Widagdo

NRP : 5203018013

telah diselenggarakan pada tanggal 28 Juni 2022, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.**

Surabaya, 5 Juli 2022

Pembimbing I

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

NIK. 521.17.0971

Pembimbing II

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,
IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Dewan Penguji

Ketua

Christian Julius Wijaya, S.T., M.T.

NIK 521.17.0948

Sekretaris

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

NIK. 521.17.0971

Anggota

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

NIK. 521.99.0401

Anggota

Chintya Gunarto, S.T.,
Ph.D

NIK. 521.17.0947

Anggota

Prof. Ir. Suryadi Ismadji,
M.T., Ph.D., IPU., ASEAN
Eng.

NIK. 521.93.0198

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D.,
IPU., ASEAN Eng.

NIK. 521.93.0198

Prodi 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 skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 22 Juni 2022

Mahasiswa,



Regina Kay Hadi

NRP. 5203018009

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 skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat digunakan saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar **Sarjana Teknik**.

Surabaya, 22 Juni 2022

Mahasiswa,



Antonius Jimmy Widagdo

NRP. 5203018013

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK

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

Nama : Regina Kay Hadi

NRP : 5203018009

Nama : Antonius Jimmy Widagdo

NRP : 5203018013

Menyetujui laporan prarencana pabrik kami dengan judul:

Prarencana Pabrik Asetonitril dari Asam Asetat dan Amonia dengan Kapasitas
Produksi 3.500 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, 5 Juli 2022

Yang menyatakan,



Regina Kay Hadi

5203018009



Antonius Jimmy Widagdo

5203018013

KATA PENGANTAR

Puji syukur kedua penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya untuk sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang memiliki judul “Prarencana Pabrik Asetoniril dengan Kapasitas Produksi 3.500 Ton/Tahun” dengan baik. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat penting untuk memperoleh gelar Sarjana (S-1) Teknik di Jurusan 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. Maka dari itu, Kedua penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan perhatiannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Prof. Ir. Suryadi Ismadji, S.T., M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Ir. Sandy Budi Hartono, ST., M Phil, Ph.D., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T selaku ketua penguji serta Ir. Sandy Budi Hartono, ST., M Phil, Ph.D., IPM, dan Chintya Gunarto, S.T., Ph.D selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritikan dan arahan yang konstruktif.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
7. Orang tua penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi dan semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung

turut memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, kedua penulis berharap dengan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat terhadap ilmu pengetahuan dan teknologi serta bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 23 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Judul.....	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Lembar Pernyataan.....	iiv
Lembar Publikasi.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xii
Intisari.....	xvii
I. Pendahuluan.....	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Sifat – Sifat Bahan Baku dan Produk.....	I-3
I.3. Keunggulan Produk.....	I-5
I.4. Ketersediaan Bahan Baku dan Analisa Pasar	I-6
II. Uraian dan Pemilihan Proses.....	II-1
II.1. Proses Pembuatan Asetonitril	II-1
II.2. Pemilihan Proses	II-3
II.3. Uraian Proses	II-3
III. Neraca Massa	III-1
IV. Neraca Panas.....	IV-1
V. Spesifikasi peralatan	V-1
VI. Lokasi Tata Letak Pabrik & Alat, Instrumentasi, dan Safety	VI-1
VI.1. Lokasi	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik dan Alat	VI-5
VI.3. Instrumentasi.....	VI-11
VI.4. Perhitungan Keselamatan dan Lingkungan	VI-13
VII. Utilitas dan Pengolahan Limbah.....	VII-1
VII.1. Utilitas.....	VII-1
VII.2. Unit Penyediaan Air	VII-1
VII. 3. Unit Penyediaan Fluida Panas dan Bahan Bakar	VII-89
VII.4. Unit Penyediaan Refrigerant	VII-92
VII.5. Unit Penyediaan Listrik	VII-109
VII.6. Unit Pengolahan Limbah.....	VII-114
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
IX. Strategi Pemasaran	IX-1
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 Tanggung Jawab	X-4
X.5. Perhitungan Jumlah Karyawan	X-11
X.5. Jadwal Kerja	X-13
X.6. Kesejahteraan Karyawan	X-15

XI. Analisa Ekonomi.....	XI-1
XI.1. Penentuan Modal Total / <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	XI-1
XI.2. Penentuan Biaya Produksi / <i>Total Production Cost (TPC)</i>	XI-4
XI.3. Analisa Ekonomi dengan Metode <i>Discounted Cash Flow</i>	XI-7
XI.4. Perhitungan <i>Rate of Return Investment (ROR)</i>	XI-11
XI.5. Perhitungan Rate of Equity Investment (ROE)	XI-12
XI.8. <i>Minimum Acceptable Rate of Return (MARR)</i>	XI-17
XI.9. Analisa Sensitivitas	XI-18
XII. Diskusi dan Kesimpulan.....	XII-1
Daftar Pustaka	XII-4
Lampiran A	A-1
Lampiran B	B-1
Lampiran C	C-1
Lampiran D	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Grafik Kapasitas Produksi Asam Asetat Tahun 2014 – 2018	I-7
Gambar I.2. Grafik Kebutuhan Asetonitril	I-8
Gambar II.1. Uraian Proses Produksi Asetonitril	II-4
Gambar VI.1. Lokasi Pendirian Pabrik Asasta Asetonitril Indonesia (Skala 1 : 50 m).....	VI-2
Gambar VI.2. Lokasi Pabrik PT. Samchem Prasandha ke Lokasi Pabrik (Skala 1 : 1 km).....	VI-3
Gambar VI.3. Lokasi Pabrik PT. Molex Ayus ke Lokasi Pabrik (Skala 1 : 1 km).VI-4	
Gambar VI.4. Tata Letak Pabrik Asetonitril.....	VI-8
Gambar VI.5. Tata Letak Alat Produksi.....	VI-10
Gambar VII.1. Blok Diagram Unit Pengolahan Air Sanitasi.....	VII-6
Gambar VII.2. Blok Diagram Unit Pengolahan Air Pendingin	VII-7
Gambar VII.3. <i>Flowsheet</i> Unit Pengolahan Air Pendingin	VII-8
Gambar VII.4. <i>Flowsheet</i> Unit Pengolahan Air Sanitasi	VII-9
Gambar VII.5.. Dimensi Agitator (Geankoplis, 2003).....	VII-28
Gambar VII.6. Dimensi Agitator (Geankoplis, 2003).....	VII-36
Gambar VII.7. Diagram Alir Proses Bentuk Blok Sistem Refrigerasi.....	VII-92
Gambar VII.8. Diagram Alir Peralatan Sistem Refrgerasi	VII-93
Gambar VIII.1. Desain Logo Pabrik Asetonitril.....	VIII-1
Gambar VIII.2. Desain Drum Asetonitril.....	VIII-3
Gambar VIII.3. Desain Tank Truck Asetonitril.....	VIII-4
Gambar X.1. Struktur Organisasi PT. Asasta Asetonitril Indonesia.....	X-4
Gambar XI.1. Hubungan antara Kapasitas Produksi (%) dengan Net Cash Flow Sesudah Pajak	XI-17

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Karakteristik Asam Asetat (LabChem, 2012).....	I-3
Tabel I.2. Karakteristik Amonia (Airgas, 2019).....	I-4
Tabel I.3. Karakteristik Katalis γ -Al ₂ O ₃ (Fisher Scientific, 2020)	I-4
Tabel I.4. Karakteristik Asetonitril (Fisher Scientific, 2018).....	I-5
Tabel I.5. Data Kapasitas Produksi Asam Asetat di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2018).....	I-6
Tabel I.6. Data Kebutuhan Asetonitril di Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2019)..	I-8
Tabel I.7. Pabrik Asetonitril di Dunia	I-9
Tabel II.1. Katalis Pembuatan Asetonitril.....	II-1
Tabel II.2. Jenis Katalis Pembuatan Asetonitril.....	II-2
Tabel VI.1. Dimensi dan Luasan Area Pabrik Asetonitril.....	VI-9
Tabel VI.2. Keterangan Tata Letak Alat Proses	VI-11
Tabel VI.3. Instrumen yang digunakan pada Alat Proses	VI-13
Tabel VII.1. Kebutuhan Air Sanitasi.....	VII-2
Tabel VII.2. Data Massa Air Pendingin	VII-2
Tabel VII.3. Pompa A (L-411)	VII-15
Tabel VII.4. Bak Penampungan Air Sungai (F-412)	VII-17
Tabel VII.5. Pompa B (L-413).....	VII-23
Tabel VII.6. Tangki Koagulasi (F-420).....	VII-31
Tabel VII.7. Settling Tank (F-421)	VII-38
Tabel VII.8. Bak Penampungan Sementara I (F-422).....	VII-41
Tabel VII.9. Pompa C (L-423).....	VII-47
Tabel VII.10. Tangki Sand Filter (H-430).....	VII-53
Tabel VII.11. Bak Penampungan Sementara II (F-431).....	VII-55
Tabel VII.12. Pompa D (L-432).....	VII-61
Tabel VII.13. Tangki <i>Kation Exchanger</i> (H-440).....	VII-69
Tabel VII.14. Bak Penampungan Sementara III (F-441)	VII-71
Tabel VII.15. Pompa E (L-442)	VII-77
Tabel VII.16. <i>Cooling Tower</i> (P-450)	VII-81
Tabel VII.17. Pompa F (L-461)	VII-87
Tabel VII.18. Tangki Penampungan Air Sanitasi (F-460)	VII-89
Tabel VII.19. Kompresor (G-471)	VII-97
Tabel VII.20. Data Omega (ω), Suhu Kritis (T_c), dan Tekanan Kritis (P_c) Oksigen dan Nitrogen.....	VII-104
Tabel VII.21. Data Omega (ω), Suhu Kritis (T_c), dan Tekanan Kritis (P_c) <i>Difluoromethane</i>	VII-107
Tabel VII.22. Kebutuhan Listrik Unit Utilitas.....	VII-109
Tabel VII.23. Kebutuhan Listrik Alat Produksi.....	VII-109
Tabel VII.24. Kebutuhan Lumen <i>Output</i>	VII-110
Tabel VII.25. Kebutuhan Daya Untuk Penerangan Pabrik	VII-112
Tabel VIII.1. Spesifikasi Produk Asetonitril.....	VIII-2
Tabel X.1. Perhitungan Jumlah Karyawan Produksi.....	X-12
Tabel X.2. Perincian Jumlah Karyawan	X-12
Tabel X.3. Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	X-14

Tabel XI.1. Penentuan Total Capital Investment (TCI)	XI-3
Tabel XI.2. Perhitungan Total Depresiasi	XI-5
Tabel XI.3. Biaya Produksi Total (TPC).....	XI-6
Tabel XI.4. Cash Flow.....	XI-10
Tabel XI.5. Rate of Return Investment (ROR) Sebelum Pajak	XI-11
Tabel XI.6. Rate of Return Investment (ROR) setelah Pajak	XI-12
Tabel XI.7. Rate of Equity Investment (ROE) sebelum pajak	XI-13
Tabel XI.8. Rate of Equity Investment (ROE) setelah pajak.....	XI-14
Tabel XI.9. POT sebelum pajak.....	XI-15
Tabel XI.10. POT setelah pajak	XI-15
Tabel XI.11. Hubungan Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap BEP, ROR, ROE, dan POT	XI-17
Tabel XI.12. Hubungan Kenaikan Harga Bahan Baku terhadap BEP, ROR, ROE, dan POT	XI-19
Tabel A.1. Tabel Spesifikasi Produk Asetonitril.....	A-1
Tabel A.2. Tabel Berat Molekul	A-1
Tabel A.3. Neraca Massa Reaktor Fixed Bed.....	A-5
Tabel A.4. Data untuk Menghitung Tekanan Uap Murni.....	A-6
Tabel A.5. Fraksi Uap-Cair Tiap Komponen	A-8
Tabel A.6. Fraksi Mol Fasa Cair dan Uap Tiap Komponen.....	A-9
Tabel A.7. Laju Alir Tiap Komponen Aliran <i>Recycle</i> dan Aliran Bawah	A-10
Tabel A.8. Neraca Massa <i>Flash Drum</i> (H-210).....	A-11
Tabel A.9. Data untuk Menghitung Tekanan Uap Murni.....	A-14
Tabel A.10. Cek Trial Suhu Embun Hasil Atas.....	A-15
Tabel A.11. Cek Trial Suhu Didih Hasil Bawah.....	A-17
Tabel A.12. Neraca Massa Menara Distilasi I (D-310).....	A-17
Tabel A.13. Cek Trial Suhu Embun Hasil Atas.....	A-21
Tabel A.14. Cek Trial Didih Hasil Bawah	A-22
Tabel A.15. Neraca Massa Menara Distilasi II (D-320)	A-23
Tabel B.1. Panas Bahan Masuk <i>Vaporizer</i> (V-110).....	B-3
Tabel B.2. Panas Bahan Keluar <i>Vaporizer</i> (V-110).....	B-4
Tabel B.3. Konstanta Persamaan Antoine untuk Komponen Umpan.....	B-4
Tabel B.4. Cek Trial Titik Didih Komponen Umpan.....	B-5
Tabel B.5. Data Entalpi Penguapan	B-6
Tabel B.6. Panas Penguapan dalam <i>Vaporizer</i> (V-110).....	B-7
Tabel B.7. Neraca Panas <i>Vaporizer</i> (V-110).....	B-8
Tabel B.8. Neraca Panas <i>Heater</i> I (E-123).....	B-10
Tabel B.9. Panas Bahan Masuk <i>Fixed Bed</i> (R-120) dari <i>Vaporizer</i> (V-110).....	B-12
Tabel B.10. Panas Bahan Masuk <i>Fixed Bed</i> (R-120) dari <i>Recycle</i>	B-13
Tabel B.11. Panas Bahan Keluar <i>Fixed Bed</i> (R-120).....	B-15
Tabel B.12. Data Panas Pembentukan dari Buku Perry	B-15
Tabel B.13. Data A, B, C Panas Pembentukan dari Buku Yaw's.....	B-15
Tabel B.14. Panas Pembentukan pada Reaktan	B-16
Tabel B.15. Panas Reaktan dan Produk.....	B-17
Tabel B.16. Neraca Panas <i>Fixed Bed</i> (R-120).....	B-19
Tabel B.17. Panas Bahan Masuk <i>Cooler</i> I (E-211).....	B-20
Tabel B.18. Panas Bahan Keluar <i>Cooler</i> I (E-211).....	B-22
Tabel B.19. Neraca Panas <i>Cooler</i> I (E-211).....	B-23

Tabel B.20. Panas Bahan Masuk Distilasi I (D-310)	B-25
Tabel B.21. Panas Bahan Hasil Atas Distilasi I (D-310)	B-26
Tabel B.22. Panas Bahan Hasil Bawah Distilasi I (D-310)	B-27
Tabel B.23. Tabel Perhitungan P_i^0 , K , α , $x_{iF} \cdot \alpha_i$ dan $x_{iD} \cdot \alpha_i$	B-28
Tabel B.24. Nilai L dan V pada Kondensor (E-311) Menara distilasi (D-310)	B-29
Tabel B.25. Entalpi Komponen V pada Kondensor (E-311)	B-30
Tabel B.26. Data Panas Pengembunan pada Kondensor (E-311)	B-31
Tabel B.27. Entalpi Komponen D pada Kondensor (E-311)	B-32
Tabel B.28. Neraca Panas Distilasi I (D-310)	B-34
Tabel B.29. Panas Bahan Masuk Distilasi II (D-320)	B-36
Tabel B.30. Panas Bahan Hasil Atas Distilasi II (D-320)	B-37
Tabel B.31. Panas Bahan Hasil Bawah Distilasi II (D-320)	B-38
Tabel B.32. Cek Trial Didih Hasil Bawah	B-40
Tabel B.33. Entalpi Penguapan dan Kapasitas Panas Umpan Distilasi	B-41
Tabel B.34. Tabel Perhitungan P_i^0 , K , α , $x_{iF} \cdot \alpha_i$ dan $x_{iD} \cdot \alpha_i$	B-41
Tabel B.35. Nilai L dan V pada Kondensor (E-321) Menara distilasi (D-320)	B-43
Tabel B.36. Entalpi Komponen V pada Kondensor (E-321)	B-44
Tabel B.37. Data Panas Pengembunan pada Kondensor (E-321)	B-45
Tabel B.38. Entalpi Komponen D pada Kondensor (E-321)	B-46
Tabel B.39. Neraca Panas Distilasi II (D-320)	B-48
Tabel B.40. Panas Bahan Masuk <i>Cooler</i> II (E-326)	B-49
Tabel B.41. Panas Bahan Keluar <i>Cooler</i> II (E-326)	B-51
Tabel B.42. Neraca Panas <i>Cooler</i> II (E-326)	B-52
Tabel C.1. Data Perhitungan Densitas	C-1
Tabel C.2. Komposisi dalam <i>Vaporizer</i>	C-2
Tabel C.3. Sifat Fisik Udara	C-8
Tabel C.4. Spesifikasi <i>Vaporizer</i> (V-110)	C-16
Tabel C.5. Data Perhitungan Densitas	C-17
Tabel C.6. Komposisi dalam <i>Vaporizer</i>	C-18
Tabel C.7. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Asetat (F-111)	C-23
Tabel C.8. Data Perhitungan Viskositas	C-26
Tabel C.9. Viskositas Campuran	C-26
Tabel C.10. Perhitungan Nilai K_f	C-29
Tabel C.11. Pompa I (L-122)	C-31
Tabel C.12. Data Perhitungan Kapasitas Panas	C-32
Tabel C.13. Data Perhitungan C_p Rata-rata	C-33
Tabel C.14. Data Panas Pembentukan	C-34
Tabel C.15. Data Panas Pembentukan	C-34
Tabel C.16. Data Komposisi Bahan Masuk dan Keluar	C-36
Tabel C.17. Hasil Perhitungan Volume Katalis dalam Reaktor	C-39
Tabel C.18. Sifat Fisik Udara	C-44
Tabel C.19. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-46
Tabel C.20. Spesifikasi Reaktor (R-120)	C-48
Tabel C.21. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Amonia (F-121)	C-52
Tabel C.22. Spesifikasi Heater (E-123)	C-58
Tabel C.23. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-59
Tabel C.24. Spesifikasi Blower I (G-124)	C-61
Tabel C.25. Volume Hasil Bawah Flash Drum	C-62

Tabel C.26. Berat Molekul Campuran Hasil Atas Flash Drum	C-62
Tabel C.27. Spesifikasi <i>Flash Drum</i> (H-210).....	C-70
Tabel C.28. Spesifikasi Cooler I (E-211)	C-77
Tabel C.29. Komposisi dan Densitas dalam Tangki Akumulator.....	C-78
Tabel C.30. Spesifikasi Tangki Akumulator I (F-212)	C-84
Tabel C.31. Viskositas Campuran.....	C-87
Tabel C.32. Perhitungan Nilai K_f	C-89
Tabel C.33. Pompa II (L-213).....	C-92
Tabel C.34. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-93
Tabel C.35. Spesifikasi Blower II (G-214).....	C-95
Tabel C.36. Komposisi dan Densitas dalam Tangki Akumulator.....	C-96
Tabel C.37. Spesifikasi Tangki Akumulator II (F-215)	C-101
Tabel C.38. Viskositas Campuran.....	C-103
Tabel C.39. Perhitungan Nilai K_f	C-106
Tabel C.40. Pompa III (L-216)	C-109
Tabel C.41. Fraksi Mol masing-masing Komponen	C-111
Tabel C.42. Viskositas Campuran.....	C-113
Tabel C.43. Komposisi Bahan pada Fase L dan V dalam Distilasi I.....	C-115
Tabel C.44. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-116
Tabel C.45. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-116
Tabel C.46. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-117
Tabel C.47. Komposisi Bahan L dan V dalam Distilasi I.....	C-117
Tabel C.48. Massa V dan L pada Enriching dan Stripping	C-118
Tabel C.49. Pehitungan Densitas Bahan pada Stripping bagian Bawah	C-118
Tabel C.50. Data Perhitungan Tegangan Permukaan.....	C-120
Tabel C.51. Menara Distilasi I (D-310).....	C-133
Tabel C.52. Spesifikasi Kondensor I (E-311).....	C-140
Tabel C.53. Komposisi dan Densitas dalam Tangki Akumulator.....	C-141
Tabel C.54. Spesifikasi Tangki Akumulator III (F-312).....	C-146
Tabel C.55. Komposisi Aliran Massa Keluar dari Kondensor	C-148
Tabel C.56. Data Laju Volumetrik setiap Aliran	C-148
Tabel C.57. Diameter Optimum setiap Aliran.....	C-149
Tabel C.58. Kecepatan Linear setiap Aliran.....	C-149
Tabel C.59. Viskositas Campuran.....	C-149
Tabel C.60. Bilangan Reynold setiap Aliran	C-150
Tabel C.61. Bilangan Reynold setiap Aliran	C-151
Tabel C.62. Nilai Friksi pada Pipa Lurus	C-151
Tabel C.63. Perhitungan Nilai h_f	C-152
Tabel C.64. Perhitungan Nilai h_{ex}	C-152
Tabel C.65. Total Frictional Losses	C-153
Tabel C.66. Data Perhitungan Power Pompa setiap Aliran.....	C-153
Tabel C.67. Pompa IV (L-313)	C-155
Tabel C.68. Spesifikasi Reboiler I (E-314)	C-162
Tabel C.69. Viskositas Campuran.....	C-164
Tabel C.70. Perhitungan Nilai K_f	C-167
Tabel C.71. Pompa V (L-315)	C-170
Tabel C.72. Fraksi Mol masing-masing Komponen	C-172
Tabel C.73. Viskositas Campuran.....	C-174

Tabel C.74. Komposisi Bahan pada Fase L dan V dalam Distilasi II.....	C-176
Tabel C.75. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-176
Tabel C.76. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-177
Tabel C.77. Penentuan Berat Molekul Campuran	C-177
Tabel C.78. Komposisi Bahan L dan V dalam Distilasi II	C-178
Tabel C.79. Massa V dan L pada Enriching dan Stripping	C-178
Tabel C.80. Pehitungan Densitas Bahan pada Stripping bagian Bawah	C-179
Tabel C.81. Data Penentuan Tegangan Permukaan	C-180
Tabel C.82. Menara Distilasi II (D-320)	C-193
Tabel C.83. Spesifikasi Kondensor II (E-321).....	C-200
Tabel C.84. Komposisi dan Densitas dalam Tangki Akumulator.....	C-201
Tabel C.85. Spesifikasi Tangki Akumulator IV (F-322).....	C-206
Tabel C.86. Komposisi Aliran Massa Keluar dari Kondensor	C-208
Tabel C.87. Data Laju Volumetrik setiap Aliran.....	C-208
Tabel C.88. Diameter Optimum setiap Aliran.....	C-209
Tabel C.89. Kecepatan Linear setiap Aliran.....	C-209
Tabel C.90. Viskositas Campuran.....	C-209
Tabel C.91. Bilangan Reynold setiap Aliran	C-210
Tabel C.92. Bilangan Reynold setiap Aliran	C-210
Tabel C.93. Nilai Friksi pada Pipa Lurus	C-211
Tabel C.94. Perhitungan Nilai h_f	C-211
Tabel C.95. Perhitungan Nilai h_{ex}	C-212
Tabel C.96. Total Frictional Losses	C-212
Tabel C.97. Data Perhitungan Power Pompa setiap Aliran.....	C-213
Tabel C.98. Pompa IV (L-323)	C-214
Tabel C.99. Spesifikasi Reboiler II (E-324)	C-221
Tabel C.100. Viskositas Campuran.....	C-223
Tabel C.101. Perhitungan Nilai K_f	C-226
Tabel C.102. Pompa VII (L-325).....	C-229
Tabel C.103. Spesifikasi Cooler II (E-326)	C-236
Tabel C.104. Komposisi dalam Tangki Penyimpanan Asetonitril.....	C-237
Tabel C.105. Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asetonitril (F-327)	C-242
Tabel D.1. Nilai Cost Index pada Tahun 2011-2019.....	D-1
Tabel D.2. Harga Alat Proses Utama	D-3
Tabel D.3. Harga Alat Utilitas	D-5
Tabel D.4. Harga Alat Penunjang	D-6
Tabel D.5. Harga Bahan Baku	D-7
Tabel D.6. Biaya Listrik untuk Penerangan.....	D-9
Tabel D.7. Biaya Listrik untuk Alat Proses Produksi	D-12
Tabel D.8. Biaya Listrik untuk Alat Utilitas.....	D-13
Tabel D.9. Biaya Listrik per Tahun.....	D-14
Tabel D.10. Biaya Utilitas Lainnya.....	D-15
Tabel D.11. Rincian Gaji Karyawan	D-16
Tabel D.12. Rincian Harga Bangunan.....	D-18

INTISARI

Asetonitril merupakan salah satu pelarut organik yang banyak digunakan pada bidang farmasi. Senyawa ini dapat disintesis dengan bahan baku berupa asam asetat dan amonia dengan bantuan katalis gamma alumina. Senyawa asetonitril berbentuk liquid dan tidak berwarna dengan berat molekul sebesar 41,05 g/mol. Senyawa ini mudah larut dalam air dan memiliki densitas sebesar 0,79 g/cm³ (20°C). Asetonitril memiliki kelebihan lain yaitu memiliki nilai dielektrik terbesar dibandingkan pelarut organik lainnya dan pelarut ini dapat dikatakan pelarut hijau sehingga aman bagi lingkungan dan dapat dijadikan alternatif lain untuk pelarut organik lainnya.

Pada prarencana pabrik ini, pembuatan asetonitril dilakukan dengan menggunakan proses amoksidasi dengan bantuan katalis berupa γ - alumina. Pemilihan metode ini dikarenakan proses amoksidasi memiliki konversi reaksi lebih tinggi, kondisi suhu yang dibutuhkan lebih rendah, serta bahan baku yang digunakan lebih sedikit dibandingkan dengan metode lainnya. Pemilihan katalis γ -alumina juga didasarkan pada hasil konversi yang lebih tinggi dan komersial dibandingkan katalis lainnya dibandingkan katalis lainnya. Proses pembuatan asetonitril dilakukan dalam 3 tahap, yaitu penyiapan bahan baku, pembentukan asetonitril dan pemurnian asetonitril. Proses penyiapan bahan baku dilakukan dengan cara mengubah fasa asam asetat menjadi fasa gas dalam *Vaporizer* (V-110). Proses pembentukan asetonitril dilakukan di dalam Reaktor *Fixed-bed Multitube* (R-120) dengan bantuan katalis γ -alumina. Proses pemurnian asetonitril dilakukan di dalam Menara Distilasi I (D-310) dan Menara Distilasi II (D-320) hingga mendapatkan produk asetonitril dengan kadar 95%. Prarencana Pabrik Asetonitril dari asam asetat dan amonia memiliki rincian sebagai berikut:

Nama Perusahaan	: PT.Asasta Asetonitril Indonesia
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Produk Utama	: Asetonitril
Kapasitas	: 3.500 Ton/Tahun
Bahan Baku Utama	: Asam asetat dan Amonia
Tipe Operasi	: Semi Kontinyu
Utilitas	
• Air	: 38.741,48 m ³ /tahun
• Liquid pemanas	: 704,61 ton/tahun
• Refrigerant	: 49,87 ton/tahun
• Listrik	: 167,32 kW/hari
• Bahan bakar	: 1.574,92 m ³ /tahun
Jumlah Tenaga Kerja	: 84 orang
Lokasi Pabrik	: Daerah Industri Keroncong, Tangerang, Banten
Luas Pabrik	: 12.683 m ²

Dari hasil analisa ekonomi yang telah dilakukan, maka diperoleh:

- *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 204.324.134.155
- *Working Capital Investment* (WCI) : Rp 147.207.172.097
- *Total Production Cost* (TPC) : Rp 189.491.388.355
- Penjualan per tahun : Rp 316.285.909.562

Analisa ekonomi dengan metode *discounted cash flow*:

- *Rate of Return Investment* (ROR) sebelum pajak : 21,34%
- *Rate of Return Investment* (ROR) setelah pajak : 14,88%
- *Rate of Equity Investment* (ROE) sebelum pajak : 52,84%
- *Rate of Equity Investment* (ROE) setelah pajak : 36,28%
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 4 Tahun 3 Bulan 2 Hari
- *Pay Out Time* (POT) setelah pajak : 5 Tahun 3 Bulan 2 Hari
- *Break Even Point* (BEP) : 40,19%
- *Minimum Acceptable Rate of Return* (MARR) : 20,15%