

LAPORAN AKHIR PRA-RENCANA PABRIK

**PRA-RENCANA PABRIK AMONIA DARI UDARA DAN
HIDROGEN DENGAN KAPASITAS 360.000 TON/ TAHUN**



Diajukan oleh:

Maria Rosario Widharka
Josefel Antonio

NRP: 5203022022
NRP: 5203022024

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Maria Rosario Widharka

NRP : 5203022022

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juli, 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, 15 Juli 2026

Pembimbing I

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

NIDN 0719079501

Pembimbing II

Ir. Jindrayani Nyoo Putro, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIDN 0708059403

Dewan Penguji

Ketua

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

NIDN 0726127601

Sekretaris

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

NIDN 0719079501

Anggota

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

NIDN 0710018103

Anggota

Prof. Ir. Felycia Edi
Soetaredjo, S.T., M.Phil.,
Ph.D., IPU., ASEAN Eng.

NIDN 0702047702

Anggota

Ir. Jindrayani Nyoo
Putro, S.T., Ph.D., IPM.

NIDN 0708059403

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan,



Prof. Ir. Felycia Edi Soetaredjo,
S.T., M.Phil., Ph.D., IPU.,
ASEAN Eng.

NIDN 0702047702

Program Studi Teknik
Kimia
Ketua Program Studi,



Dr. Sholah Pennotasari
Satrioso, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIDN 0709119004

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Josefel Antonio

NRP : 5203022024

telah diselenggarakan pada tanggal 8 Juli 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, 15 Juli 2026

Pembimbing I

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

NIDN 0719079501

Pembimbing II

Ir. Jindrayani Nyoo Putro, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIDN 0708059403

Dewan Penguji

Ketua

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

NIDN 0726127601

Sekretaris

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

NIDN 0719079501

Anggota

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

NIDN 0710018103

Anggota

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

NIDN 0702047702

Anggota

Ir. Jindrayani Nyoo
Putro, S.T., Ph.D.,
IPM.

NIDN 0708059403

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan,

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

NIDN 0702047702

Program Studi Teknik
Kimia
Kepala Program Studi,

Prof. Shella Permatasari
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 penyalahgunaan 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,
Yang menyatakan,



Maria Rosario Widharka
NRP 5203022022

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,
Yang menyatakan,

A yellow rectangular stamp with the number '10000' in large black digits. To the right of the number is the Garuda Pancasila emblem. Below the emblem, the words 'METRAN' and 'TEMPLE' are printed. At the bottom, the alphanumeric code '8838A000M210T12' is visible. A blue ink signature is written over the stamp.

Josefel Antonio
NRP 5203022024

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRARENCANA PABRIK

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

Nama : Maria Rosario Widharka

NRP : 5203022022

Nama : Josefel Antonio

NRP : 5203022024

Menyetujui bahwa laporan prarencana pabrik kami dengan judul:

Pra-rencana Pabrik Amonia dari Udara dan Hidrogen dengan Kapasitas 360.000 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, 15 Juli 2026

Yang menyatakan,



Maria Rosario Widharka
NRP 5203022022



Josefel Antonio
NRP 5203022024

KATA PENGANTAR

Puji uji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun Tugas Akhir Pra-Rencana pabrik ini sebagai salah satu syarat pemenuhan kurikulum untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Tugas Akhir ini berjudul “Pra-rencana Pabrik Amonia dari Udara dan Hidrogen dengan Kapasitas 360.000 Ton/Tahun.” dengan konten yang meliputi pendahuluan, tinjauan pustaka, uraian dan pemilihan proses, neraca massa, neraca panas, spesifikasi alat, tata letak, utilitas dan pengolahan limbah, desain produk, strategi pemasaran, struktur organisasi, analisa ekonomi, kesimpulan dan saran, daftar pustaka.

Dalam proses pengerjaannya, penulis memperoleh banyak bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Skripsi ini terkhusus kepada:

1. Prof. Ir. Felycia Edi Soetaredjo, S.T., M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
3. Dr. Ir. Christian Julius Wijaya, S.T., M.T., IPP. selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan, bimbingan, dan pengarahan yang baik dalam tugas akhir ini.
4. Ir. Jindrayani Nyoo Putro, S.T., Ph.D., IPM. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan masukan, bimbingan, dan pengarahan yang baik dalam tugas akhir ini.
5. Ir. Sandy Budi Hartono, S.T., M.Phil. Ph.D., IPM., Ir. Aning Ayucitra, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. dan Prof. Ir. Felycia Edi Soetaredjo, S.T., M.Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng. selaku Dewan Penguji yang telah memberikan masukan serta kritik yang membangun dalam penelitian ini.
6. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Orang tua penulis yang telah memberikan banyak dukungan moral dan dukungan lainnya yang turut membantu menyelesaikan penelitian ini.

8. Semua pihak yang turut memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian penelitian ini.

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

Surabaya, 15 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
INTISARI	xviii
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 Ketersediaan Bahan Baku	I-5
I.2.3 Kapasitas Produksi	I-6
I.3 Kebaruan Produk/Proses	I-11
I.4 Sifat Fisika dan Kimia	I-12
I.4.1 Bahan Baku	I-12
I.4.2 Produk	I-13
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1 Uraian Proses Pembuatan Amonia	II-1
II.1.1 Unit Reaksi amonia	II-3
II.1.2 Unit Membran Amonia	II-4
II.1.3 Unit Membran Hidrogen	II-5
II.1.4 Unit Condensor	II-7
II.1.5 Unit Flash Drum	II-8
II.2 Uraian Proses Pembuatan Nitrogen	II-8
II.2.1 Unit Pra-Pemurnian Udara	II-9
II.2.2 Unit PSA (Pressure Swing Adsorption)	II-10
II.3 Pemilihan Proses	II-11
BAB III NERACA MASSA	III-1
III.1 Basis Neraca Massa	III-1
III.2 Neraca Massa Alat Proses	III-1
III.2.1 Cyclone Filter (H-211)	III-1
III.2.2 Pressure Swing Adsorption (P-210)	III-1
III.2.3 Plug Flow Reactor (R-310)	III-2
III.2.4 Membran Amonia (H-320)	III-3

III.2.5 Membran Hidrogen (H-330)	III-4
III.2.6 Flash Drum I (H-410)	III-5
III.2.7 Flash Drum II (H-510)	III-5
III.2.8 Tangki Produk Amonia (F-412)	III-6
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
IV.1 Basis Neraca Panas	IV-1
IV.2 Neraca Panas Pembuatan Nitrogen	IV-1
IV.2.1Kompresor (G-212)	IV-1
IV.2.2 Cooler (E-213)	IV-1
IV.2.3Throttling Valve (K-215)	IV-2
IV.2.4 Heater (E-217)	IV-2
IV.2.5 Heater (E-220)	IV-3
IV.3 Neraca Panas Tangki Hidrogen	IV-3
IV.3.1Throttling Valve (K-111)	IV-3
IV.3.2Throttling Valve (K-112)	IV-4
IV.3.3Throttling Valve (K-113)	IV-4
IV.3.4 Heater (E-114)	IV-4
IV.3.5Throttling Valve (K-115)	IV-5
IV.3.6Throttling Valve (K-116)	IV-5
IV.3.7 Heater (E-117)	IV-6
IV.4 Neraca Panas Proses Utama	IV-6
IV.4.1Plug Flow Reaktor (R-310)	IV-6
IV.4.2 Cooler (E-312)	IV-7
IV.4.3Membran Amonia (H-320)	IV-7
IV.4.4 Kompresor (G-314)	IV-8
IV.4.5Throttling Valve (K-325)	IV-8
IV.4.6 Heater (E-326)	IV-9
IV.4.7Membran Hidrogen (H-330)	IV-9
IV.4.8 Heater (E-331)	IV-10
IV.4.9Kondensor I (E-323)	IV-10
IV.4.10 Flash Drum I (H-410)	IV-10
IV.4.11 Kondensor II (E-224)	IV-11
IV.4.12 Flash Drum II (H-510)	IV-11
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN	V-1
V.1 Tangki Penyimpanan Hidrogen (F-110)	V-1
V.2 Throttling Valve 1 (K-111)	V-1
V.3 Throttling Valve 2 (K-112)	V-2

V.4 Throttling Valve 3 (K-113)	V-2
V.5 Heater 1 (E-114)	V-2
V.6 Throttling Valve 4 (K-115)	V-4
V.7 Throttling Valve 5 (K-116)	V-4
V.8 Heater 2 (E-117)	V-4
V.9 Blower 1 (G-118)	V-5
V.10 Cyclone Filter (H-211)	V-6
V.11 Compressor (G-212)	V-6
V.12 Cooler 1 (E-213)	V-7
V.13 Pressure Swing Adsorption (P-210)	V-7
V.14 Throttling Valve 6 (K-214)	V-8
V.15 Blower 2 (G-215)	V-8
V.16 Heater 3 (E-216)	V-9
V.17 Blower 3 (G-218)	V-10
V.18 Heater 4 (E-219)	V-10
V.19 Blower 4 (G-220)	V-11
V.20 Blower 5 (G-221)	V-12
V.21 Plug Flow Reactor (R-310)	V-12
V.22 Cooler 2 (E-311)	V-13
V.23 Tangki Membran NH3 (H-320)	V-14
V.24 Blower 5 (G-321)	V-14
V.25 Compressor (G-323)	V-15
V.26 Throttling Valve 7 (K-324)	V-15
V.27 Heater 5 (E-325)	V-16
V.28 Tangki Membran H2 (H-330)	V-17
V.29 Heater 6 (E-331)	V-17
V.30 Compressor 3 (G-332)	V-18
V.31 Kondensor 1 (E-322)	V-19
V.32 Tangki Flash Drum 1 (H-410)	V-20
V.33 Pompa 1 (L-411)	V-20
V.34 Tangki Penyimpanan Produk NH3 (F-412)	V-21
V.35 Blower 7 (G-413)	V-22
V.36 Kondensor 2 (E-222)	V-22
V.37 Tangki Flash Drum 2 (H-510)	V-23
V.38 Pompa 2 (L-511)	V-24
V.39 Blower 8 (G-512)	V-24
BAB VI LOKASI, TATA LETAK & INSTRUMENTASI	VI-1

VI.1 Pemilihan Lokasi	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat	VI-6
VI.2.1 Tata Letak Pabrik	VI-6
VI.2.2 Tata Letak Alat	VI-10
VI.3 Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-10
VI.4 Instrumentasi	VI-13
VI.5 Jadwal Kerja Alat	VI-17
BAB VII UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	VII-1
VII.1.1 Unit Penyediaan Air	VII-1
VII.1.2 Unit Pengolahan Air Laut	VII-6
VII.2 Pembersihan dan Regenerasi Membran pada RO System	VII-47
VII.3 Refrijeran	VII-49
VII.4 Bahan Bakar	VII-50
VII.5 Kebutuhan Listrik	VII-53
BAB VIII DESAIN PRODUK & KEMASAN	VIII-1
VIII.1 Desain Produk	VIII-1
VIII.2 . Desain Kemasan	VIII-1
BAB IX STRATEGI PEMASARAN	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
XI.1 Analisa Ekonomi	XI-1
XI.1.1 Penentuan Modal Total / Total Capital Investment (TCI)	XI-2
XI.1.2 Penentuan Biaya Produksi Total / Total Production Cost (TPC)	XI-4
XI.1.3 Penentuan Ekonomi dengan Metode Discounted Cash Flow	XI-7
XI.1.4 Perhitungan Rate of Return on Investment (ROI)	XI-14
XI.2 Perhitungan Rate of Return on Equity Investment (ROE)	XI-15
XI.3 Waktu Pengembalian Modal / Pay Out Time (POT)	XI-16
XI.4 Penentuan Titik Impas / Break Even Point (BEP)	XI-17
XI.5 Minimum Acceptable Rate of Return (MARR)	XI-19
XI.6 Analisa Sensitivitas	XI-20
BAB XII KESIMPULAN & SARAN	XII-1
XII.1 KESIMPULAN	XII-1
XII.2 SARAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-2
LAMPIRAN A NERACA MASSA	A-1

LAMPIRAN B NERACA PANAS	B-1
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data perusahaan yang memproduksi amonia di Indonesia pada tahun 2023	I-4
Tabel I.2 Data produksi hidrogen di Indonesia tahun 2015-2019 dan prediksi hingga tahun 2030	I-5
Tabel I.3 Data konsumsi amonia tahun 2013-2020 dan prediksi hingga tahun 2030	I-7
Tabel I.4 Data produksi amonia tahun 2015-2023 dan prediksi hingga tahun 2030	I-7
Tabel I.5 Data ekspor amonia tahun 2013-2023 dan prediksi hingga tahun 2030	I-8
Tabel I.6 Data impor amonia tahun 2012-2024 dan prediksi hingga tahun 2030	I-8
Tabel I.7 Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan dari Metode Konvensional Haber Bosch dan Metode Recycle Membrane Reactor	I-11
Tabel I.8. Sifat fisika dan kimia produk	I-13
Tabel III.1 Neraca Massa Cyclone Filter	III-1
Tabel III.2 Neraca Massa Pressure Swing Adsorption	III-1
Tabel III.3 Neraca Massa Plug Flow Reactor	III-2
Tabel III.4 Neraca Massa Membran Amonia	III-3
Tabel III.5 Neraca Massa Membran Hidrogen	III-4
Tabel III.6 Neraca Massa Flash Drum I	III-5
Tabel III.7 Neraca Massa Flash Drum II	III-5
Tabel III.8 Neraca Massa Tangki Produk Amonia	III-6
Tabel IV.1 Neraca Panas Kompresor (G-212)	IV-1
Tabel IV.2 Neraca Panas Cooler (E-213)	IV-1
Tabel IV.3 Neraca Panas Throttling Valve (K-215)	IV-2
Tabel IV.4 Neraca Panas Heater (E-217)	IV-2
Tabel IV.5 Neraca Panas Heater (E-220)	IV-3
Tabel IV.6 Neraca Panas Throttling Valve (K-111)	IV-3
Tabel IV.8 Neraca Panas Throttling Valve (K-112)	IV-4
Tabel IV.10 Neraca Panas Throttling Valve (K-113)	IV-4
Tabel IV.11 Neraca Panas Heater (E-114)	IV-4
Tabel IV.12 Neraca Panas Throttling Valve (K-115)	IV-5
Tabel IV.14 Neraca Panas Throttling Valve (K-116)	IV-5
Tabel IV.15 Neraca Panas Heater (E-117)	IV-6
Tabel IV.16 Neraca Panas Plug Flow Reactor (R-310)	IV-6
Tabel IV.17 Neraca Panas Cooler (E-312)	IV-7

Tabel IV.18 Neraca Panas Membran Amonia (H-320)	IV-7
Tabel IV.19 Neraca Panas Kompresor (G-314)	IV-8
Tabel IV.20 Neraca Panas Throttling Valve (K-325)	IV-8
Tabel IV.21 Neraca Panas Heater (E-326)	IV-9
Tabel IV.22 Neraca Panas Membran Hidrogen (H330)	IV-9
Tabel IV.23 Neraca Panas Heater (E-331)	IV-10
Tabel IV.24 Neraca Panas Kondensor (E-323)	IV-10
Tabel IV.25 Neraca Panas Flash Drum I (H-410)	IV-11
Tabel IV.26 Neraca Panas Kondensor (E-224)	IV-11
Tabel IV.27 Neraca Panas Flash Drum II (H-510)	IV-11
Tabel V.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Hidrogen	V-1
Tabel V.2 Spesifikasi Throttling Valve 1	V-1
Tabel V.3 Spesifikasi Throttling Valve 2	V-2
Tabel V.4 Spesifikasi Throttling Valve 3	V-2
Tabel V.5 Spesifikasi Heater 1	V-2
Tabel V.6 Spesifikasi Throttling Valve 4	V-4
Tabel V.7 Spesifikasi Throttling Valve 5	V-4
Tabel V.8 Spesifikasi Heater 2	V-4
Tabel V.9 Spesifikasi Blower 1	V-5
Tabel V.10 Spesifikasi Cyclone Filter	V-6
Tabel V.11 Spesifikasi Compressor	V-6
Tabel V.12 Spesifikasi Cooler 1	V-7
Tabel V.13 Spesifikasi Pressure Swing Adsorption	V-7
Tabel V.14 Spesifikasi Throttling Valve 6	V-8
Tabel V.15 Spesifikasi Blower 2	V-8
Tabel V.16 Spesifikasi Heater 3	V-9
Tabel V.17 Spesifikasi Blower 3	V-10
Tabel V.18 Spesifikasi Heater 4	V-10
Tabel V.19 Spesifikasi Blower 4	V-11
Tabel V.20 Spesifikasi Blower 5	V-12
Tabel V.27 Spesifikasi Plug Flow Reactor	V-12
Tabel V.22 Spesifikasi Cooler 2	V-13
Tabel V.23 Spesifikasi Tangki Membran NH₃	V-14
Tabel V.24 Spesifikasi Blower 5	V-14

Tabel V.32 Spesifikasi Compressor	V-15
Tabel V.26 Spesifikasi Throttling Valve 7	V-15
Tabel V.27 Spesifikasi Heater 5	V-16
Tabel V.28 Spesifikasi Tangki Membran H2	V-17
Tabel V.29 Spesifikasi Heater 1	V-17
Tabel V.30 Spesifikasi Compressor 3	V-18
Tabel V.31 Spesifikasi Kondensor 1	V-19
Tabel V.32 Spesifikasi Tangki Flash drumI	V-20
Tabel V.33 Spesifikasi Pompa I	V-20
Tabel V.40 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Produk	V-21
Tabel V.35 Spesifikasi Blower 5	V-22
Tabel V.36 Spesifikasi Kondensor 2	V-22
Tabel V.37 Spesifikasi Tangki Flash drum2	V-23
Tabel V.38 Spesifikasi Pompa 2	V-24
Tabel V.39 Spesifikasi Blower 8	V-24
Tabel VI.1 Pembanding kualitatif dan kuantitatif pemilihan lokasi	VI-5
Tabel VI.2 Ukuran tata letak pabrik	VI-9
Tabel VI.3 Tata letak proses	VI-10
Tabel VI.4 HAZOP amonia	VI-10
Tabel VI.5 HACCP amonia	VI-12
Tabel VI.6 Instrumentasi alat proses	VI-15
Tabel VII.23 Total Kebutuhan Listrik Alat Proses	VII-54
Tabel VII.24 Total Kebutuhan Listrik Alat Utilitas	VII-55
Tabel VII.25 Total Kebutuhan Lampu Seluruh Area	VII-56
Tabel VIII.1 Spesifikasi produk PT Lampung Amonia	VIII-1
Tabel X.1 Jumlah Karyawan PT Lampung amonia	X-2
Tabel XI.1. Penentuan Total Capital Investment (TCI)	XI-3
Tabel XI.2. Depresiasi Peralatan dan Bangunan	XI-5
Tabel XI.3. Penentuan Total Production Cost (TPC)	XI-7
Tabel XI.4. Hasil Perhitungan Cash Flow (1)	XI-11
Tabel XI.4. Hasil Perhitungan Cash Flow (2)	XI-12
Tabel XI.5. Return on Investment (ROI) Sebelum Pajak	XI-14
Tabel XI.6. Return on Investment (ROI) Sesudah Pajak	XI-14
Tabel XI.7. Nilai i dan ROI Sebelum dan Sesudah Pajak	XI-15

Tabel XI.8. Rate of Return on Equity Investment (ROE) Sebelum Pajak	XI-15
Tabel XI.9. Rate of Return on Equity Investment (ROE) Sesudah Pajak	XI-16
Tabel XI.10. Nilai i dan ROE Sebelum dan Sesudah Pajak	XI-16
Tabel XI.11. Pay Out Time (POT) Sebelum Pajak	XI-16
Tabel XI.12. Pay Out Time (POT) Sesudah Pajak	XI-17
Tabel XI.13. Perhitungan Penentuan BEP	XI-17
Tabel XI.14. Minimum Acceptable Rate of Return (MARR)	XI-19
Tabel XI.15. Hubungan Persentase Kenaikan Harga Bahan Baku Terhadap ROI, ROE, POT dan BEP	XI-20

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik forecast konsumsi amonia	I-7
Gambar I.2 Grafik forecast produksi amonia	I-8
Gambar I.3 Grafik forecast ekspor amonia	I-8
Gambar I.4 Grafik forecast impor amonia	I-9
Gambar I.5 Grafik (a) dan (b) merupakan prediksi kebutuhan pasar amonia tahun 2030	I-10
Gambar II.1 Diagram Alir Proses Pembuatan amonia	II-3
Gambar II.2 Diagram Alir Proses Reaksi amonia RMR	II-4
Gambar II.3 Diagram Alir Proses Membran NH₃ dan H₂	II-5
Gambar II.4 Diagram Alir Proses Membran H₂	II-7
Gambar II.5 Diagram Alir Proses Konversi Fase Amonia Menggunakan Kondensor	II-7
Gambar II.6 Diagram Alir Proses Pemisahan Amonia dari Fase Gas – Liquid	II-8
Gambar II.7 Diagram Alir Proses Pemisahan Udara untuk Produksi Nitrogen	II-9
Gambar II.8 Diagram Alir Proses Pemurnian Udara	II-10
Gambar II.9 Diagram Alir Proses Pemisahan Nitrogen Menggunakan PSA	II-11
Gambar VI.1 Lokasi pendirian pabrik	VI-4
Gambar VI.2 (a). Jarak lokasi dengan Pelabuhan Panjang, (b). jarak lokasi dengan Bandar Udara Radin Inten II, (c). Jarak lokasi dengan distributor hidrogen	VI-5
Gambar VIII.1. Desain kemasan	VIII-3
Gambar X.1 Struktur Organisasi PT Lampung amonia	X-2
Gambar XI.1. Grafik Break Even Point (BEP)	XI-18

INTISARI

Pabrik Amonia dari Nitrogen dan Hidrogen dengan kapasitas 360.000 Ton/tahun dirancang sebagai upaya memenuhi kebutuhan amonia nasional sekaligus mendukung pengembangan industri rendah karbon. Bahan baku berupa nitrogen diperoleh dari udara menggunakan Pressure Swing Adsorption (PSA), sedangkan hidrogen diperoleh dari pemasok. Proses sintesis amonia menggunakan Recycle Membrane Reactor (RMR) dengan katalis Ru/Cs/MgO pada suhu 350°C dan tekanan 2 bar, kemudian produk dipisahkan melalui membran, dikondensasikan menggunakan refrigeran 60% etilen glikol 40% air, dan dimurnikan hingga diperoleh amonia cair berkemurnian sekitar 99,4%. Teknologi RMR dipilih karena mampu meningkatkan konversi reaksi, mengurangi konsumsi energi, serta dapat membantu upaya untuk mengurangi emisi karbon dibandingkan proses Haber-Bosch konvensional. Bahaya utama berasal dari hidrogen yang mudah terbakar dan amonia yang bersifat toksik, sehingga pabrik dilengkapi sistem keselamatan dan pengendalian proses yang memadai. Limbah yang dihasilkan relatif sedikit karena sebagian besar gas yang tidak bereaksi direcycle kembali ke proses, sedangkan utilitas meliputi penyediaan air proses, air pendingin, refrigerasi, listrik dari PLN dengan generator diesel sebagai cadangan, serta unit pengolahan air laut. Pabrik direncanakan beroperasi secara kontinyu 330 hari/tahun di Bandar Lampung. Berdasarkan hasil analisa ekonomi diperoleh:

Fixed Capital Investment (FCI) = Rp36.417.765.942.602

Working Capital Investment (WCI) = Rp35.215.096.864.901

Total Capital Investment (TCI) = Rp71.632.862.807.502

Hasil evaluasi menunjukkan ROI sebelum pajak 12,74%, ROI sesudah pajak 6,92%, POT sebelum pajak 5,65 tahun, POT sesudah pajak 7,23 tahun, BEP 44,85%, dan MARR 8,8%, sehingga berdasarkan aspek teknis maupun ekonomi, Pra-rencana Pabrik Amonia berkapasitas 360.000 Ton/tahun dapat dinilai layak untuk didirikan.