

PRARENCANA PABRIK

PRODUKSI UREA-ZA DENGAN KAPASITAS 80.000 TON PER TAHUN



Diajukan oleh:

Michael Adam

NRP: 5203021004

Nikko Setiawan

NRP: 5203021016

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

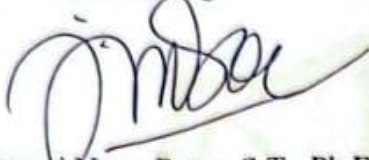
Nama : Michael Adam

NRP : 5203021004

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Juni 2025, 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, 11 Juli 2025

Pembimbing I



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

NIDN 0708059403

Pembimbing II



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

NIDN 0709119004

Dewan Penguji

Ketua



Ir. Nathania Puspitasari, S.T., Ph.D.,
IPP.

NIDN 0725119401

Sekretaris



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

NIDN 0708059403

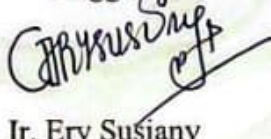
Anggota



Ir. Nathania Puspitasari,
S.T., Ph.D., IPP.

NIDN 0725119401

Anggota



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

NIDN 0716067201

Anggota



Ir. Herman Hindarso,
S.T., M.T., IPM.

NIDN 0723047201

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan,



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

NIDN 0702047702

Program Studi Teknik Kimia
Ketua Program Studi,



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

NIDN 0709119004

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Nikko Setiawan

NRP : 5203021016

telah diselenggarakan pada tanggal 30 Juni 2025, 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, 11 Juli 2025

Pembimbing I



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

NIDN 0708059403

Pembimbing II



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

NIDN 0709119004

Dewan Penguji

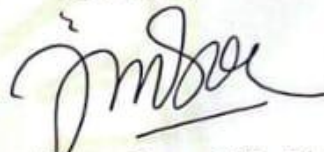
Ketua



Ir. Nathania Puspitasari, S.T., Ph.D.,
IPP.

NIDN 0725119401

Sekretaris



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

NIDN 0708059403

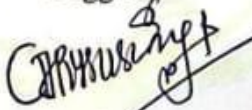
Anggota



Ir. Nathania Puspitasari,
S.T., Ph.D., IPP.

NIDN 0725119401

Anggota



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

NIDN 0716067201

Anggota



Ir. Herman Hindarso,
S.T., M.T., IPM.

NIDN 0723047201

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,


Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T.,
Ph.D., IPM.
NIDN 0709119004

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PRA RENCANA PABRIK

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

Nama/NRP : Michael Adam / 5203021004

Nikko Setiawan / 5203021016

Menyetujui prarencana pabrik saya yang berjudul:

Produksi Urea-ZA dengan kapasitas 80.000 ton per 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 kerja praktek ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 Juli 2025

Yang menyatakan



Michael Adam
NRP. 5203021004



Nikko Setiawan
NRP. 5203021016

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, 11 Juli 2025

Yang menyatakan,



Michael Adam

NRP 5203021004

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, 11 Juli 2025
Yang menyatakan,



Nikko Setiawan
NRP 5203021016

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan perancangan/desain pabrik dalam bentuk Prarencana Pabrik sebagai salah satu syarat pemenuhan kurikulum untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Prarencana Pabrik ini berjudul “Produksi Urea-ZA dengan Kapasitas 80.000 ton per tahun” dengan konten yang meliputi latar belakang, keunggulan dan kegunaan, analisa pasar, desain proses, neraca massa dan panas, spesifikasi alat, utilitas dan pengolahan limbah, dan lain-lain.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Prarencana Pabrik ini terkhusus kepada:

Ibu Ir. Jindrayani Nyoo Putro, S.T., Ph.D., IPM. dan Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM. selaku dosen pembimbing;

Orang Tua dan keluarga yang selalu memotivasi, menasihati, mendoakan penulis agar tetap semangat dalam menjalani magang serta sebagai suplai material dikala penulis jauh dari rumah.

Serta seluruh pihak yang telah memberi bantuan dan dukungan baik dari segi moril ataupun materil.

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, 11 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Analisa Pasar dan Kapasitas Produksi	I-4
I.2.1 Analisa Pasar	I-4
I.2.2 Kapasitas Produksi	I-5
I.3 Kebaruan Produk/Proses	I-7
I.4 Sifat Fisika dan Kimia.....	I-8
I.4.1 Bahan Baku	I-8
I.4.2 Produk	I-8
I.4.3 Ketersediaan Bahan Baku	I-9
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
II.1 Pemilihan Proses	II-1
II.2 Uraian Proses	II-2
II.2.1 Unit Reaksi ZA.....	II-3
II.2.2 Pemisahan.....	II-4
II.2.3 Pengeringan	II-5
II.2.4 Pencampuran dan Pencairan.....	II-6
BAB III NERACA MASSA	III-1
III.1 Basis Neraca Massa	III-1
III.2 Neraca Massa Alat Proses.....	III-1
II.2.1 Pre-Treatment Area (Proses Pembuatan ZA).....	III-1
II.2.2 Reaction Area (Proses Pembuatan Urea-ZA).....	III-3
II.2.3 Finishing Area	III-4
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
IV.1 Basis Neraca Panas	IV-1
IV.2 Neraca Panas Alat Proses.....	IV-1

IV.2.1 Pre-Treatment Area (Proses Pembuatan ZA).....	IV-1
IV.2.2 Reaction Area.....	IV-3
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	V-1
V.1. Ekspander (G-113).....	V-1
V.2. Heat Exchanger (E-114).....	V-1
V.3. Saturator (R-110)	V-2
V.4. Centrifuge (H-120).....	V-3
V.5. Rotary Dryer (B-130).....	V-3
V.6. Melter Urea (Q-213)	V-4
V.7. Dispergator (M-210)	V-4
V.8. Wet Mill (C-222)	V-5
V.9. Fluidized Bed (R-220)	V-6
V.10. Cyclone Fluidized Bed (H-225).....	V-6
V.11. Screener (H-230).....	V-7
V.12. Tangki Penyimpanan Amonia (F-111)	V-7
V.13. Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (F-115)	V-8
V.14. Pompa I (L-112).....	V-8
V.15. Pompa II (L-116)	V-9
V.16. Pompa III (L-121)	V-9
V.17. Tangki Penampungan Saturator (F-122).....	V-10
V.18. Pompa IV (L-123).....	V-10
V.19. Condensor (E-117).....	V-11
V.20. Bucket Elevator (J-131)	V-12
V.21. Gudang Penyimpanan Urea (F-212)	V-12
V.22. Compressor (G-223)	V-13
V.23. Crusher (H-232)	V-13
V.24. Tangki Parafin (F-235).....	V-14
V.25. Gudang Penyimpanan Urea-ZA (F-237).....	V-14
V.26. Cyclone Rotary (H-133).....	V-15
V.27. Cyclone Fluidized Bed (H-225).....	V-15
V.28. Bak Penampungan Air I (F-310).....	V-16
V.29. Pompa I (L-311).....	V-17
V.30. Pompa II (L-312)	V-17
V.31. Mixer Koagulan (H-313)	V-18
V.32. Tangki Clarifier (H-320).....	V-19
V.33. Bak Penampungan Air II (F-321)	V-20
V.34. Pompa III (L-314)	V-20

V.35. Tangki Sand Filter (H-330).....	V-21
V.36. Pompa IV (L-322).....	V-22
V.37. Bak Penampungan Air III (F-331).....	V-23
V.38. Pompa V (L-332)	V-23
V.39. Bak Penampungan Air IV (F-331).....	V-24
V.40. Pompa VI (L-343).....	V-25
V.41. Spesifikasi Bak Penampungan Limbah (F-410)	V-26
V.42. Pompa WW I (L-411)	V-26
V.43. Pompa II (L-412)	V-27
V.44. Tangki Clarifier WW (H-420)	V-28
BAB VI LOKASI, TATA LETAK & INSTRUMENTASI.....	VI-1
VI.1 Pemilihan Lokasi.....	VI-1
VI.2 Tata Letak Pabrik dan Alat	VI-4
VI.2.1 Tata Letak Pabrik	VI-4
VI.2.2 Tata Letak Alat.....	VI-6
VI.3 Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan.....	VI-8
VI.4 Instrumentasi	VI-13
BAB VII UTILITAS DAN PENGOLAHAN LIMBAH.....	VII-1
VII.1 Utilitas.....	VII-1
VII.2 Penyediaan Air dan Pengolahan Air	VII-2
VII.2.1 Unit Penyediaan Air	VII-2
VII.2.2 Unit Pengolahan Air.....	VII-8
VII.3 Unit Penyediaan <i>Steam (Boiler)</i>	VII-10
VII.4 Unit Penyediaan Air Pendingin (<i>Cooling tower</i>).....	VII-11
VII.5 Kebutuhan Dowtherm A sebagai Unit Pemanasan.....	VII-13
VII.6 Unit Pengolahan Air Limbah	VII-13
BAB VIII DESAIN PRODUK DAN 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 Modal (Total Capital Investment).....	XI-1
XI.1.1 Modal Tetap (Fixed Capital Investment)	XI-1
XI.1.2 Modal Kerja (<i>Working Capital Investment</i>).....	XI-2
XI.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>).....	XI-3
XI.2.1 Biaya Pembuatan (<i>Manufacturing Cost</i>)	XI-3

XI.2.2	Biaya Pengeluaran Umum (<i>General Expenses</i>)	XI-3
XI.3	Keuntungan (<i>Profitability</i>)	XI-4
XI.3.1	Penentuan Total Capital Investment (TCI)	XI-4
XI.3.2	Penentuan Total Production Cost (TPC)	XI-5
XI.4	Analisa Ekonomi	XI-9
XI.4.1	Tabel Cash Flow	XI-12
XI.4.2	Internal Rate of Return (IRR)	XI-13
XI.4.3	Rate of Return (ROR)	XI-14
XI.4.4	<i>Pay Back Period</i> (PBP)	XI-15
XI.4.5	<i>Break Even Point</i> (BEP)	XI-15
XI.4.6	Analisa Kelayakan Pabrik	XI-16
BAB XII	KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR	PUSTAKA	DP-1
LAMPIRAN A	NERACA MASSA	A-1
A.1	Basis Neraca Massa	A-1
A.2	Neraca Massa Alat Proses	A-1
A.2.1	Saturator (R-110)	A-1
A.2.2	Condensor (E-117)	A-3
A.2.3	Centrifuge (H-120)	A-4
A.2.4	Rotary Dryer (B-130)	A-5
A.2.5	Dispergator (M-210)	A-6
A.2.6	Wet Mill (C-222)	A-7
A.2.7	Fluidized Bed Reactor (R-220)	A-7
A.2.8	Screening (H-230) (<2,5 mm)	A-8
A.2.9	Screening (H-230) (>5 mm)	A-9
A.2.10	Conveyor (J-241)	A-10
LAMPIRAN B	NERACA PANAS	B-1
B.1.	Kapasitas Panas dengan Yaws	B-1
B.2.	Panas Reaksi	B-2
B.3.	Perhitungan Neraca Panas	B-2
B.3.1	Heat Exchanger (E-114)	B-2
B.3.2.	Saturator (R-110)	B-5
B.3.3.	Kondensor (E-117)	B-10
B.3.4.	Tangki Penampungan Saturator (F-122)	B-13
B.3.4.	Centrifuge (H-120)	B-15
B.3.5.	<i>Rotary Dryer</i> (B-130)	B-19
B.3.6.	Tangki Penampungan ZA (F-221)	B-23

B.3.7 Melter Urea (Q-213)	B-26
B.3.8 Dispergator (M-210)	B-29
B.3.9. Wet Mill (C-222).....	B-34
B.3.10. Fluidized Bed (R-220)	B-36
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT	C-1
C.1 Tangki Penyimpanan Amonia (F-111)	C-1
C.2 Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (F-115)	C-4
C.3 Pompa I (L-112).....	C-7
C.4 Pompa II (L-116)	C-12
C.5 Saturator (R-110)	C-17
C.6 Pompa III (L-121)	C-29
C.7 Tangki Penampungan Saturator (F-122).....	C-34
C.8 Rotary Dryer (B-130).....	C-42
C.9 Wet Mill (C-222)	C-49
C.10 Melter Urea (Q-213)	C-56
C.11 Dispergator (M-210)	C-63
C.12 Pompa V (L-221)	C-68
C.13 Fluidized Bed (R-220)	C-73
C.14 Ekspander (G-113).....	C-81
C.15 Heat Exchanger (E-114).....	C-83
C.16 Condensor (E-117).....	C-90
C.17 Bucket Elevator (J-131)	C-95
C.18 Screw Conveyor (J-132)	C-98
C.19 Gudang Penyimpanan Urea (F-212)	C-99
C.20 Compressor (G-223)	C-102
C.21 Screw Conveyor (J-231)	C-107
V.45. Crusher (H-232)	C-107
C.22 Screw Conveyor (J-233)	C-108
V.46. Screw Conveyor (J-234)	C-108
C.23 Tangki Parafin (F-235).....	C-108
C.24 Pompa (L-236)	C-112
C.25 Gudang Penyimpanan Urea-ZA (F-237).....	C-116
C.26 Centrifuge (H-120).....	C-118
C.27 Cyclone Rotary (H-133).....	C-119
C.28 Cyclone Fluidized Bed (H-225).....	C-122
C.29 Tangki Penyimpanan Asam Sulfat (F-115)	C-126
C.30 Screener (H-230).....	C-129

C.31 Bak Penampungan Air I (F-310).....	C-131
C.32 Pompa I (L-311).....	C-133
C.33 Pompa II (L-312)	C-137
C.34 Mixer Koagulan (H-313)	C-142
C.35 Tangki Clarifier (H-320).....	C-147
C.36 Bak Penampungan Air II (F-321)	C-151
C.37 Pompa III (L-314)	C-152
C.38 Tangki Sand Filter (H-330).....	C-159
C.39 Pompa IV (L-322).....	C-163
C.40 Bak Penampungan Air III (F-331).....	C-168
C.41 Tangki Cation Exchanger (H-340).....	C-169
C.42 Pompa V (L-332)	C-174
C.43 Bak Penampungan Air IV (F-331).....	C-181
C.44 Pompa VI (L-343).....	C-182
C.45 Spesifikasi Bak Penampungan Limbah (F-410)	C-189
C.46 Pompa WW I (L-411)	C-190
C.47 Pompa II (L-412)	C-194
C.48 Tangki Clarifier WW (H-420)	C-199
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Produksi Pupuk oleh PT. Pupuk Indonesia dan Anak Perusahaannya	I-4
Gambar II.1 Diagram alir proses pembuatan Urea-ZA	II-3
Gambar II.2. Diagram alir proses unit reaksi ZA	II-4
Gambar II.3 Diagram alir pada proses pemisahan menggunakan centrifuge	II-5
Gambar II.4 Diagram alir pada proses pemisahan menggunakan <i>rotary dryer</i>	II-6
Gambar II.5 Diagram alir untuk proses pencampuran Urea dan ZA menggunakan <i>Dispergator</i>	II-6
Gambar II.6 Diagram alir untuk proses pengecilan ukuran ZA menggunakan Wet Mill	II-7
Gambar II.7 Diagram Alir proses reaksi aglomerasi menggunakan <i>Fluidized Bed Reactor</i>	II-8
Gambar II.8 Diagram alir proses pemisahan menggunakan <i>screening</i>	II-9
Gambar II.9 Diagram alir proses untuk pengecilan ukuran menggunakan <i>crusher</i>	II-10
Gambar VII.1 Flowsheet Unit Pengolahan Air	VII-9
Gambar VIII.1 Logo Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Gambar Desain Produk (Dimensi 90 cm x 65 cm)	VIII-2
Gambar VIII.3 Hasil <i>Mock-Up</i> dari desain produk	VIII-2
Gambar X.1 Bagan Struktur Organisasi	X-1

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data statistik tahun 2013-2023 dan prediksi tahun 2030 untuk konsumsi, produksi, impor, dan ekspor	I-5
Tabel I.2 Sifat fisika dan kimia bahan baku	I-8
Tabel I.3. Sifat fisika dan kimia produk	I-8
Tabel I.4 Daftar Pabrik Produksi Amonia ()	I-9
Tabel I.5 Daftar Pabrik Produksi Asam sulfat ()	I-9
Tabel I.6 Daftar Pabrik Produksi Urea ().....	I-9
Tabel II.1 Perbandingan proses pembuatan amonium sulfat.....	II-1
Tabel III.1 Neraca Massa Saturator	III-1
Tabel III.2 Neraca Massa Condensor	III-1
Tabel III.3 Neraca Massa Centrifuge.....	III-2
Tabel III.4 Neraca Massa Rotary Dryer	III-2
Tabel III.5 Neraca Massa Cyclone Rotary	III-2
Tabel III.6 Neraca Massa Dispergator.....	III-3
Tabel III.7 Neraca Massa Wet Mill	III-3
Tabel III.8 Neraca Massa Fluidized Bed Reactor.....	III-4
Tabel III.9 Neraca Massa Screening.....	III-4
Tabel III.10 Neraca Massa Cyclone Fluidized Bed.....	III-4
Tabel III.11 Neraca Massa Screening 2.....	III-5
Tabel III.12 Neraca Massa untuk Conveyor.....	III-5
Tabel IV.1 Neraca Panas E-114.....	IV-1
Tabel IV.2 Neraca Panas R-110	IV-1
Tabel IV.3 Neraca Panas Kondensor E-117	IV-2
Tabel IV.4 Neraca Panas Tangki Penyimpanan Saturator F-122	IV-2
Tabel IV.5 Neraca Panas Rotary Dryer B-130	IV-2
Tabel IV.6 Neraca Panas Tangki Penyimpanan ZA F-211	IV-3
Tabel IV.7 Neraca Panas Tangki Penyimpanan ZA F-211	IV-3
Tabel IV.8 Neraca Panas Dispergator M-210.....	IV-3
Tabel IV.9 Neraca Panas Wet Mill.....	IV-4
Tabel IV.10 Neraca Panas Fluidized Bed.....	IV-4
Tabel V.1 Spesifikasi Ekspander	V-1
Tabel V.2 Spesifikasi Heat Exchanger	V-1
Tabel V.3 Spesifikasi Saturator	V-2
Tabel V.4 Spesifikasi Centrifuge.....	V-3
Tabel V.5 Spesifikasi Rotary Dryer.....	V-3
Tabel V.6 Spesifikasi Melter Urea	V-4
Tabel V.7 Spesifikasi Dispergator	V-4
Tabel V.8 Spesifikasi Wet Mill	V-5
Tabel V.9 Spesifikasi Fluidized Bed	V-6
Tabel V.10 Spesifikasi Cyclone Fluidized Bed.....	V-6
Tabel V.11 Spesifikasi Screener.....	V-7
Tabel V.12 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Amonia.....	V-7
Tabel V.13 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asam Sulfat.....	V-8
Tabel V.14 Spesifikasi Pompa I	V-8
Tabel V.15. Spesifikasi Pompa II	V-9
Tabel V.16 Spesifikasi Pompa III.....	V-9
Tabel V.17. Spesifikasi Tangki Penampungan Saturator	V-10
Tabel V.18. Spesifikasi Pompa IV	V-10

Tabel V.19 Spesifikasi Kondensor	V-11
Tabel V.20 Spesifikasi Bucket Elevator	V-12
Tabel V.21 Spesifikasi Gudang Penyimpanan Urea.....	V-12
Tabel V.22 Spesifikasi Compressor (G-223).....	V-13
Tabel V.23 Spesifikasi Crusher	V-13
Tabel V.24 Spesifikasi Tangki Parafin	V-14
Tabel V.25 Spesifikasi Gudang Urea ZA	V-14
Tabel V.26 Spesifikasi Cyclone Rotary.....	V-15
Tabel V.27 Spesifikasi Cyclone Fluidized Bed.....	V-15
Tabel V.28 Spesifikasi Bak Penampung I (F-310).....	V-16
Tabel V.29 Spesifikasi Pompa I	V-17
Tabel V.30 Spesifikasi Pompa II	V-17
Tabel V.31 Spesifikasi Mixer Koagulan	V-18
Tabel V.32 Spesifikasi Tangki <i>Clarifier</i>	V-19
Tabel V.33 Spesifikasi Bak Penampung II (F-321).....	V-20
Tabel V.34 Spesifikasi Pompa III.....	V-20
Tabel V.35 Spesifikasi Tangki Sand Filter	V-21
Tabel V.36 Spesifikasi Pompa IV	V-22
Tabel V.37 Spesifikasi Tangki <i>Cation Exchanger</i>	V-23
Tabel V.38 Spesifikasi Pompa V	V-23
Tabel V.39 Spesifikasi Bak Penampung IV (F-342).....	V-24
Tabel V.40 Spesifikasi Pompa VI	V-25
Tabel V.41 Spesifikasi Bak Penampung Limbah (F-410).....	V-26
Tabel V.42 Spesifikasi Pompa WW I.....	V-26
Tabel V.43 Spesifikasi Pompa WW II	V-27
Tabel V.44 Spesifikasi Tangki <i>Clarifier</i> WW	V-28

INTISARI

Pupuk Urea-ZA adalah jenis pupuk inovatif yang menggabungkan urea dan ammonium sulfat (ZA) untuk menyediakan nutrisi nitrogen (N) dan sulfur (S) yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan. Pupuk ini dirancang dengan teknologi pelepasan lambat (*slow release*), yang memungkinkan pelepasan nutrisi secara bertahap ke dalam tanah, sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan. Formulasi pupuk Urea-ZA ini mendukung kebutuhan pertanian modern, khususnya dalam meningkatkan hasil panen dan keberlanjutan lingkungan. Proses produksi pupuk Urea-ZA memanfaatkan bahan baku utama amonia, asam sulfat, dan urea, dimana amonium sulfat (ZA) dihasilkan melalui reaksi netralisasi antara asam sulfat dan amonia dalam tahap awal proses. Proses produksi pupuk Urea-ZA dimulai dari reaksi netralisasi antara amonia (NH_3) dan asam sulfat (H_2SO_4) di dalam saturator untuk menghasilkan larutan jenuh dan kristal ammonium sulfat (ZA), di mana kristal tersebut kemudian dipisahkan dari larutan menggunakan centrifuge, dikeringkan menggunakan *rotary dryer* untuk menghilangkan sisa air, dicampur dengan urea cair dalam dispergator pada suhu 150°C menggunakan uap jenuh untuk memastikan homogenitas campuran, dihaluskan menggunakan *wet mill* untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam, dan selanjutnya mengalami aglomerasi di *fluidized bed reactor* sehingga menghasilkan granul pupuk dengan ukuran 2,5-5 mm, yang kemudian dipisahkan berdasarkan ukuran menggunakan screen, dengan granul yang tidak sesuai ukuran dihancurkan dan dikembalikan ke proses sebelumnya. Digunakan metode netralisasi untuk produksi ammonium sulfat (ZA), karena memiliki keunggulan, di mana proses ini menggunakan bahan baku sederhana berupa amonia dan asam sulfat yang mudah diperoleh dan ekonomis, berlangsung pada suhu moderat 100°C dan tekanan 1 atm sehingga tidak memerlukan peralatan khusus untuk tekanan tinggi, dan memiliki tingkat konversi reaksi yang tinggi sebesar 98%.

Prarencana pabrik pupuk urea-ZA ini memiliki rincian sebagai berikut:

Produk	: Urea-ZA
Kapasitas produksi	: 80.000 ton/tahun
Waktu operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari (kontinu)
Tahun beroperasi	: 2030
Bahan baku;	: - 1.402,83 kg amonia - 4.028,45 kg asam sulfat - 4.848,28 kg urea
Jumlah tenaga kerja	: 150 tenaga kerja
Lokasi pabrik	: Jl. Segoro Madu II, Panggang, Gending, Kec. Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Utilitas:

Air Proses	: 54,56 m^3 /hari
Air Sanitasi	: 4,4 m^3 /hari
Air Pendingin	: 1.523,24 m^3 /hari
Medium Pressure Steam	: 2.842,57 kg/hari
Listrik	: 419,89 kWh

Bahan bakar yang digunakan pada sistem utilitas terdiri dari:

Gas alam	: 1.140,05 m^3 /hari
----------	-------------------------------

Analisa ekonomi dengan menggunakan harga jual produk yang ideal:

Internal Rate of Return (IRR)	: 21,32 %
Return on Investment (ROI) sebelum pajak	: 4,98 %
Return on Investment (ROI) sesudah pajak	: 3,99 %
Pay Back Periode (PBP)	: 15 tahun 1 bulan 10 hari
Break Even Point (BEP)	: 43,8 %