



**PRA RANCANGAN PABRIK UREA MELALUI
PROSES *STAMICARBON* CO₂ *STRIPPING*
DENGANKAPASITAS PRODUKSI 60.000
TON/TAHUN**

SKRIPSI



Agriyoga Choirirensa (1800020036)

Raka Ramanda (1800020045)

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK UREA
MELALUI PROSES *STAMICARBON CO₂ STRIPPING*
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:

Agriyoga Choirrensa (1800020036)
Raka Ramanda (1800020045)

Telah disetujui oleh

Dosen pembimbing skripsi Program Studi S1 Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mendapat gelar sarjana.

Dosen Pembimbing



Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T.
NIY. 6016095

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK UREA MELALUI PROSES *STAMICARBON*
CO₂ *STRIPPING* DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh:

**Agriyoga Choirirensa
Raka Ramanda**

**(1800020036)
(1800020045)**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 21 Maret 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Dewan Penguji:

Ketua : Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T.

Anggota : 1. Firda Mahira Alfiata Chusna, S.T., M.Eng.

2. Dr. Eng. Farrah Fadhillah Hanum, S.T., M.Eng.

Dekan

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan



Sunardi, S.T., M.T., Ph.D.

NIY. 60010313

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN
SKRIPSI**

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : 1. Agriyoga Choirirensa (1800020036)
2. Raka Ramanda (1800020045)
Program Studi : S1 Teknik Kimia
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang kami tulis ini dengan judul **PRA RANCANGAN PABRIK UREA MELALUI PROSES STAMICARBON CO2 STRIPPING DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN** benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang kami akui sebagai hasil tulisan atau pikiran kami sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil karya jiplakan, maka kami bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, 27 maret 2023

Yang membuat pernyataan

Penulis I



(Agriyoga Choirirensa)

Penulis II



(Raka Ramanda)

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : 1. Raka Ramanda (1800020045)

2. Agriyoga Choirirensa (1800020036)

Email : 1. raka1800020045@webmail.uad.ac.id

2. agriyogya1800020036@webmail.uad.ac.id

Fakultas : Teknologi Industri

Program Studi : S1 Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir : **PRA RANCANGAN PABRIK UREA MELALUI PROSES STAMICARBON CO2 STRIPPING DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 60.000 TON/TAHUN**

Dengan ini menyatakan hak sepenuhnya kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut :

Saya (~~mengijinkan/tidak mengijinkan~~) karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan. Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 27-03-2023

Yang membuat pernyataan



(Agriyoga Choirirensa)



(Raka Ramanda)

Mengetahui,
Pembimbing



Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T.

NIY. 6016095

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Tak lupa sholawat serta salamsemoga selalu tercurahkan kepada Nabi besar kita Muhammad SAW. Berkatrahmat serta karunia-Nya penyusun dapat menyusun dan menyelesaikan naskah skripsi dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Urea Melalui Proses *Stamicarbon CO₂ Stripping* Dengan Kapasitas Produksi 60.000 Ton/Tahun”**.

Skripsi prarancangan pabrik ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia S-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Dalam penyusunan naskah ini penyusun banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Muchlas, M.T. selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
2. Bapak Sunardi, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
3. Bapak Agus Aktawan, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia-S1 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
4. Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberi bimbingan dan motivasi.
5. Kedua orangtua, kakak dan adik, serta seluruh keluarga tercinta atas doa, semangat, dan dukungannya, semoga Allah senantiasa melimpahkan RahmatNya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara moril maupun spiritual.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan naskah ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan naskah ini.

HALAMAN PERSEMBAHAN

PENULIS 1

Dengan mengucapkan rasa syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, serta hidayah-Nya yang selalu memberikan kemudahan kepada saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, yang telah membawa umatnya ke generasi yang kaya akan ilmu pengetahuan seperti saat ini.

Dengan ini saya mempersembahkan skripsi ini kepada : kedua orang tua saya yang telah berjuang membesarkan saya dengan penuh kasih sayang, yang selalu memberikan dukungan kepada saya dalam mengejar impian serta selalu mendoakan saya. Terima kasih juga saya ucapkan kepada keluarga saya serta seluruh teman-teman yang telah membantu dan memberi motivasi kepada saya dalam 1 tahun terkakhir. Ibu Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T. terima kasih atas bimbingan, dukungan, motivasi, serta kesabarannya dalam membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Partner skripsi saya Raka Ramanda yang sebentar lagi ST, terima kasih sudah berjuang bersama dan selalu menguatkan semangat saya untuk dapat menyelesaikan skripsi yang cukup sulit ini. Semoga ilmu yang kita dapatkan di perkuliahan ini dapat menjadi berkah dan bermanfaat kepada orang-orang terdekat saya yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu per satu, yang selalu memberikan semangat, nasehat terbaik, serta sudah menjadi tempat berkeluh kesah maupun bercanda tawa sehingga membuat saya terus merasa mempunyai dukungan untuk melangkah maju.

PENULIS 2

Alhamdulillahirabbil'alamin, rasa syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, kelancaran dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW, yang telah membawa umatnya menuju ilmu yang penuh pengetahuan seperti sekarang ini.

Sebagai ucapan terima kasih, saya persembahkan segala perjuangan hingga dititik ini kepada: Kedua orangtua saya, yang selalu memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang yang tak henti-hentinya dan suntikan dana kepada saya sehingga saya dapat menggapai gelar sarjana ini. Semoga Allah senantiasa melindungi, menjaga, dan melimpahkan rahmat-Nya kepada bapak dan ibu baik di dunia maupun di Akhirat kelak, Amiin.

Ibu Lukhi Mulia Shitophyta, S.T., M.T. terima kasih telah membimbing saya dengan sabar dan membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga segala kebaikan Ibu menjadi amal jariyah.

Agriyoga Choirrensa sahabat saya, keluarga saya di perantauandari awal masuk kuliah sampai saat mengerjakan TA ini. Terima kasih telah menjadi partner tugas akhir. Terima kasih atas segala bantuan dansemangatnya, terima kasih telah berjuang bersama saya, semoga pertemanan dan persahabatan ini tidak cukup hanya sampai disini tapihingga akhir hayat.

Sahabat saya anak kontrakan yaitu Domba, pakde, bams, halim, cahya, fahmi juga salsa telah memberikan motivasi, dukungan dan bantuan dalam segala hal terutama dalam pengerjaan tugas akhir ini. Terimakasih yangsebesar-besarnya saya ucapkan atas semuanya.

Terimakasih kepada Firli, Debbi, Lisa, Roni, Zufar, Cholis yang telah menjadi tempat Ketika saya bingung, Mas ilham juga mas dika yang telah membantu banyak dalam mengerjakan skripsi selama ini.

Teman-teman angkatan 2018 dan kakak tingkat Teknik Kimia UAD dan semuapihak yang membantu dan memberikan dukungan yang tidak dapat saya sebutkan satupersatu, terima kasih atas segala bantuan, motivasi dan dukungannya. Terima kasih juga untuk keluarga Teknik kimia yang punya andil besar didalam membentuk pribadimenjadi lebih baik yang sudah mengizinkan saya untuk menjadi bagian dari keluargaini. Semoga Allah melimpahkan rahmat-Nya pada kalian semua. Aamiin.

HALAMAN MOTTO

Penulis 1

“Hanya Allah yang maha melancarkan segalanya”

Penulis 2

“Berharap hanya lepada Allah SWT”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
PENULIS 1	vi
PENULIS 2	vii
HALAMAN MOTTO	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMBANG	xix
ABSTRAK.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
I.2. Tinjauan Pustaka.....	1
I.3. Tinjauan Proses	2
I.4. Pemilihan Proses.....	3
1.4.1 Tinjauan Kinetika	4
1.4.2. Tinjauan Termodinamika	5
I.5. Penentuan Kapasitas Pabrik.....	7
I.5.1. Data Ekspor	7
I.5.2. Kapasitas Pabrik yang Sudah Berdiri.....	9
I.5.3. Pemilihan Lokasi Pabrik	9
BAB II URAIAN PROSES	12
II.1. Tahap Penyimpanan Bahan Baku.....	12
II.2. Tahap Persiapan Bahan Baku.....	12
II.3. Tahap Pembentukan Produk.....	12
II.4. Tahap Perubahan Fasa.....	13

II.5.	Tahap Pemurnian	13
II.6.	Penanganan Produk Akhir.....	14
II.1.	Diagram Alir Kualitatif	15
BAB III SPESIFIKASI BAHAN		17
III.1.	Spesifikasi Bahan Baku.....	17
III.2.	Spesifikasi Produk.....	18
BAB IV 19		
NERACA MASSA		19
IV.1	Neraca Massa Alat.....	19
IV.1.1.	Neraca Massa <i>H₂ Removal</i> -01 (HR-01).....	19
IV.1.2.	Neraca Massa <i>Stripper</i> -01 (ST-01)	20
IV.1.3.	Neraca Massa <i>Carbamate Condensor</i> -01 (CC-01)	20
IV.1.4.	Neraca Massa Reaktor-01 (R-01)	22
IV.1.5.	Neraca Massa Dekomposer-01 (DC-01)	22
IV.1.6.	Neraca Massa <i>Carbamate Condensor</i> -02 (CC-02).....	23
IV.1.7.	Neraca Massa <i>Scrubber</i> -01 (SC-01)	23
IV.1.8.	Neraca Massa <i>Flash Drum</i> -01 (FD-01)	24
IV.1.9.	Neraca Massa <i>Evaporator</i> -01 (EV-01)	24
IV.1.10.	Neraca Massa <i>Evaporator</i> -02 (EV-02)	24
IV.1.11.	Neraca Massa <i>Priling Tower</i> - PT-01 (PT-01).....	25
IV.1.12.	Neraca Massa Total.....	26
IV.1.24.	Diagram Alir Kuantitatif	27
BAB V NERACA PANAS		29
V.1	Neraca Panas Alat	29
V.1.1	Neraca Panas <i>H₂ Removal</i> (HR-01).....	29
V.1.2	Neraca Panas <i>Carbamate Condensor</i> 1 (CC-01).....	29
V.1.3	Neraca Panas Reaktor (R-01)	29
V.1.4	Neraca Panas <i>Stripper</i> (ST-01)	30
V.1.5	Neraca Panas <i>Decomposer</i> (DC-01)	30
V.1.6	Neraca Panas <i>Flash Drum</i> (FD-01)	30
V.1.7	Neraca Panas <i>Carbamate Condensor</i> 2 (CC-02)	31

Tabel V. 7 Neraca Panas <i>Carbamate Condensor 2</i> (CC-02).....	31
V.1.8 Neraca Panas <i>Scubber</i> (SC-01).....	31
V.1.9 Neraca Panas <i>Evaporator 1</i> (EV-01).....	31
V.1.10 Neraca Panas <i>Evaporator 2</i> (EV-01)	32
V.1.11 Neraca Panas <i>Prilling Tower</i> (PT-01)	32
V.1.12 Neraca Panas <i>Heat Exchanger 01</i> (HE-01).....	32
V.1.13 Neraca Panas <i>Heat Exchanger 02</i> (HE-02).....	33
V.1.14 Neraca Panas <i>Heat Exchanger 03</i> (HE-03).....	33
V.1.15 Neraca Panas <i>Heat Exchanger 04</i> (HE-04).....	33
V.1.16 Neraca Panas <i>Cooler 01</i> (CL-01).....	34
V.1.17 Neraca Panas <i>Cooler 02</i> (CL-02).....	34
BAB VI SPESIFIKASI ALAT	35
VI.1. Tangki.....	35
VI.2. Spesifikasi Alat Hydrogen Removal	36
VI.3. Spesifikasi Alat Stripper.....	37
VI.4. Spesifikasi Alat Carbamate Kondensor 1	38
VI.5. Spesifikasi Alat Urea Synthesis Reactor	39
VI.6. Spesifikasi Alat Carbamate Condensor 2	40
VI.7. Spesifikasi Alat Decomposer	41
VI.8. Spesifikasi Alat Flash Drum.....	42
VI.9. Spesifikasi Alat Evaporator 1	43
VI.10. Spesifikasi Alat Evaporator 2	43
VI.11. Spesifikasi Alat Scrubber	45
VI.12. Spesifikasi Alat Prilling Tower	46
VI.13. Spesifikasi Alat Silo	47
VI.14. Spesifikasi Alat Pompa	48
VI.15. Spesifikasi Alat Pompa	49
VI.16. Spesifikasi Alat Pompa	50
VI.17. Spesifikasi Alat Pompa	51
VI.18. Spesifikasi Alat Heat Exchanger	52
VI.19. Spesifikasi Alat Heat Exchanger	53

VI.20.	Spesifikasi Alat Cooler	54
VI.21.	Spesifikasi Alat <i>Compresor</i>	55
VI.22.	Spesifikasi Belt Conveyer	56
BAB VII UTILITAS		57
VII.1.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	57
VII.1.1.	Unit Penyediaan Air	57
VII.1.2.	Unit Pengolahan Air.....	60
VII.1.3.	Kebutuhan Air	64
VII.2.	Unit Pembangkit Steam	66
VII.3.	Unit Pembangkit Listrik	67
VII.4.	Unit Penyediaan Bahan Bakar	67
VII.5.	Unit Pengolahan Limbah	67
VII.6.	Unit laboratorium.....	69
BAB VIII LAYOUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES.....		71
VIII.1.	Lokasi Pabrik	71
VIII.1.1.	Sumber Bahan Baku	71
VIII.1.2.	Pemasaran Produk	71
VIII.1.3.	Utilitas.....	71
VIII.1.4.	Tenaga Kerja.....	72
VIII.1.5.	Transportasi.....	72
VIII.1.6.	Keadaan Iklim dan Geografis.....	73
VIII.1.7.	Perluasan Pabrik	73
VIII.1.8.	Peraturan Daerah	73
VIII.2.	<i>Layout</i> Pabrik	73
VIII.3.	<i>Layout</i> Peralatan.....	78
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN		80
IX.1.	Organisasi Perusahaan	80
IX.2.	Struktur Organisasi	81
IX.3.	Tugas dan Wewenang.....	82
IX.4.	Pembagian Jam kerja.....	84
IX.5.	Kesejahteraan Sosial Karyawan	90
IX.6.	Manajemen Perusahaan	91

BAB X EVALUASI EKONOMI	92
X.1. Dasar Perhitungan	93
X.2. Penaksiran Harga Alat	93
X.3. Perhitungan Biaya Produksi	100
X.3.1. Capital Investment.....	100
X.3.2. Manufacturing Cost.....	100
X.3.3. General Expanse	100
X.4. Analisis Kelayakan	100
X.4.1. Percent Return On Investment (%ROI)	101
X.4.2. Pay Out Time (POT)	101
X.4.3. Break Even Point (BEP).....	101
X.4.4. Shut Down Point (SDP)	102
X.4.5. Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFR)	102
X.5. Hasil Perhitungan.....	102
X.6. Analisis Keuntungan	106
X.7. Hasil Kelayakan Ekonomi.....	106
BAB XI KESIMPULAN.....	111
DAFTAR PUSTAKA.....	113
LAMPIRAN A.....	121
LAMPIRAN B.....	140

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Pebandingan Masing – Masing Proses Parameter Proses	4
Tabel I. 2 Harga ΔH_0F masing-masing komponen	6
Tabel I. 3 Data Ekspor Urea	8
Tabel I. 4 Data Impor Urea di Dunia	9
Tabel III. 1 Spesifikasi Bahan Baku Amonia	17
Tabel III. 2 Spesifikasi Bahan Baku Amonia	17
Tabel III. 3 Spesifikasi Bahan Baku Amonia	18
Tabel IV. 1 Neraca Massa H ₂ Removal-01	19
Tabel IV. 2 Neraca Massa Stripper-01	20
Tabel IV. 3 Carbamate Condensor-01	20
Tabel IV. 4 Neraca Massa Reaktor-01	21
Tabel IV. 5 Neraca Massa Stripper-01	20
Tabel IV. 6 Neraca Massa Dekomposer-01	22
Tabel IV. 7 Neraca Massa Carbamate Condensor-02	23
Tabel IV. 8 Neraca Massa Scrubber-01	23
Tabel IV. 9 Neraca Massa Carbamate Condensor-01 Recycle 1	20
Tabel IV. 10 Neraca Massa Reaktor-01 Recycle 1	21
Tabel IV. 11 Neraca Massa Stripper-01 Recycle 1	20
Tabel IV. 12 Neraca Massa Dekomposer-01 Recycle 1	23
Tabel IV. 13 Neraca Massa Carbamate Condensor-02 Recycle 1	24
Tabel IV. 14 Neraca Massa Scrubber-01 Recycle 1	24
Tabel IV. 15 Neraca Massa Carbamate Condensor-01 Recycle 2	24
Tabel IV. 16 Neraca Massa Carbamate Condensor-01 Recycle 2	24
Tabel IV. 17 Neraca Massa Stripper-01 Recycle 2	20

Tabel IV. 18 Neraca Massa Dekomposer-01 Recycle 2	23
Tabel IV. 19 Neraca Massa Flash Drum-01	24
Tabel IV. 20 Neraca Massa Evaporator-01	24
Tabel IV. 21 Neraca Massa Evaporator-02	24
Tabel IV. 22 Neraca Massa Priling Tower- PT-01	25
Tabel IV. 23 Neraca Massa Total	26
Tabel V. 1 Neraca Panas H2 <i>Removal</i> (HR-01).....	29
Tabel V. 2 Neraca Panas Carbamate Condensor 1 (CC-01)	29
Tabel V. 3 Neraca Panas Reakto (HE-01)	29
Tabel V. 4 Neraca Panas <i>Stripper</i> (ST-01)	30
Tabel V. 5 Neraca Panas <i>Decomposer</i> (DC-01)	30
Tabel V. 6 Neraca Panas <i>Flash Drum</i> (FD-04)	30
Tabel V. 7 Neraca Panas <i>Carbamate Condensor 2</i> (CC-02)	31
Tabel V. 8 Neraca Panas Scrubber (SC-01).....	31
Tabel V. 9 Neraca Panas Evaporator 1 (EV-01).....	31
Tabel V. 10 Neraca Panas <i>Evaporator 2</i> (EV-02)	32
Tabel V. 11 Neraca Panas Evaporator 2 (EV-02).....	32
Tabel V. 12 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01).....	32
Tabel V. 13 Neraca Panas Heat Exchanger 02 (HE-02)	33
Tabel V. 14 Neraca Panas <i>Heat Exchanger 03</i> (HE-03).....	33
Tabel V. 15 Neraca Panas Heat Exchanger 04 (HE-04)	33
Tabel V. 16 Neraca Panas <i>Cooler 01</i> (CL-01).....	34
Tabel V. 17 Neraca Panas <i>Cooler 01</i> (CL-01).....	34
Tabel VI. 1 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan Ammonia.....	35
Tabel VI. 2 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan Karbondioksida	35
Tabel VI. 3 Spesifikasi Alat <i>Hydrogen Removal</i>	36
Tabel VI. 4 Spesifikasi Alat Stripper	37
Tabel VI. 5 Spesifikasi Alat <i>Carbamate Condensor 1</i>	38
Tabel VI. 6 Spesifikasi Alat <i>Urea Synthesis Reactor</i>	39

Tabel VI. 7 Spesifikasi Alat <i>Carbamate Condensor 2</i>	40
Tabel VI. 8 Spesifikasi Alat <i>Decomposer</i>	41
Tabel VI. 9 Spesifikasi Alat <i>Flash Drum</i>	42
Tabel VI. 10 Spesifikasi Alat <i>Evaporator 1</i>	43
Tabel VI. 11 Spesifikasi Alat <i>Evaporator 2</i>	43
Tabel VI. 12 Spesifikasi Alat <i>Scrubber</i>	45
Tabel VI. 13 Spesifikasi Alat <i>Prilling Tower</i>	46
Tabel VI. 14 Spesifikasi Alat Silo	47
Tabel VI. 15 Spesifikasi Alat Pompa-01	48
Tabel VI. 16 Spesifikasi Alat Pompa.....	49
Tabel VI. 17 Spesifikasi Alat Pompa.....	50
Tabel VI. 18 Spesifikasi Alat Pompa.....	51
Tabel VI. 19 Spesifikasi Alat Pompa.....	51
Tabel VI. 20 Spesifikasi Alat Pompa.....	51
Tabel VI. 21 Spesifikasi Alat Pompa.....	51
Tabel VI. 22 Spesifikasi Alat Pompa.....	51
Tabel VI. 23 Spesifikasi Alat <i>Heat Exchanger</i>	52
Tabel VI. 24 Spesifikasi Alat <i>Heat Exchanger</i>	53
Tabel VI. 25 Spesifikasi Alat <i>Heat Exchanger</i>	54
Tabel VI. 26 Spesifikasi Alat <i>Heat Exchanger</i>	55
Tabel VI. 27 Spesifikasi Alat <i>Cooler</i>	54
Tabel VI. 28 Spesifikasi Alat <i>Cooler</i>	54
Tabel VI. 29 Spesifikasi Alat <i>Compresor</i>	54
Tabel VI. 30 Spesifikasi <i>Belt Conveyer</i>	56
Tabel VII. 1 Kebutuhan Air <i>Steam</i>	64
Tabel VII. 2 Kebutuhan Air Keseluruhan.....	65
Tabel VII. 3 Kebutuhan Air untuk Perkantoran dan Rumah Tangga	66
Tabel VII. 4 Kebutuhan Air Keseluruhan.....	66
Tabel VIII. 1 Rincian Bangunan Pabrik Area Urea	76
Tabel X. 1 Indeks Harga	93
Tabel X. 2 Daftar Harga Alat.....	96

Tabel X. 3 <i>Fixed Capital Investment</i>	103
Tabel X. 4 <i>Working Capital Investment</i>	104
Tabel X. 5 <i>Manufacturing Cost</i>	104
Tabel X. 6V <i>General Expanse</i>	105
Tabel X. 7 <i>Total Production Cost</i>	106
Tabel X. 8 <i>Fixed Cost (Fa)</i>	107
Tabel X. 9 <i>Regulated Cost</i>	108
Tabel X. 10 <i>Variable Cost (Va)</i>	108
Tabel X. 11 <i>Trial Nilai Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)</i>	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Ekspor Urea dari Indonesia	8
Gambar I. 2 Lokasi Pendirian Pabrik	11
Gambar II. 1 Diagram Alir Kualitatif	16
Gambar VII. 1 Penyediaan dan Pengolahan Air	63
Gambar VII. 2 <i>Wet Scrubber</i>	68
Gambar VII. 3 Menara Absorber	69
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Pabrik.....	72
Gambar VIII. 2 <i>Layout</i> Pabrik Urea.....	77
Gambar VIII. 3 Tata Letak Alat Proses Pabrik Urea	79
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi.....	81
Gambar X. 1 Grafik Ekstrapolasi	94
Gambar X. 2 Grafik Perhitungan Ekonomi.....	110

DAFTAR LAMBANG

- A = Luas perpindahan panas, ft², in², m²
- A_R = Luas permukaan dinding reaktor, m²
- a = Jari-jari dalam reaktor, m
- BEP = *Break Event Point*
- BHP = *Brake Horse Power*, Hp
- BM = Berat Molekul, Kg/kmolb
- C = Faktor korosi, in
- C_A = Konsentrasi zat A, Kmol/L
- C_{Ao} = Konsentrasi zat A mula-mula, Kmol/L
- C_B = Konsentrasi zat B, Kmol/L
- C_{Bo} = Konsentrasi zat B mula-mula, Kmol/L
- CD = Condensor
- CL = *Cooler*
- Cp = Kapasitas panas, Btu/lb °F, Kkal/Kg °C
- D = Diameter, in, m
- DMC = *Direct Manufacturing Cost*
- DPC = *Direct Plant Cost*
- E = *Effisiensi* pengelasan
- Ea = Harga alat dengan kapasitas diketahui
- Eb = Harga alat dengan kapasitas dicari
- Ex = Harga alat untuk tahun x
- Ey = Harga alat untuk tahun y
- FV = Kecepatan volumetrik, m³/j, L/j

FCI	= <i>Fixed Capital Investment</i>
Fa	= <i>Fixed Expence</i>
f	= <i>Allowable strees</i>
f	= Faktor friksi
GE	= <i>General Expence</i>
gc	= Gravitasi, m ² /s
gpm	= Gallon per menit
HE	= <i>Heat Excehanger</i>
hi	= Koefisien perpindahan panas pada diameter dalam, Btu/j.ft.°F
hio	= Koeisien perpindahan panas, Btu/j.ft.°F
ID	= Diameter dalam, in, m, ft
IMC	= <i>Indirect Manufacturing Cost</i>
J	= Lebar <i>baffle</i> , m, in, ft
L	= Tinggi, m, in, ft
LC	= Level kontrol
Le	= Panjang <i>elbow</i> , ft
M	= massa, Kg/j
MD	= Menara Destilasi
ML	= Melter
N	= Netralizer
NRe	= <i>Reynold Number</i>
Nt	= Jumlah <i>tube</i>
Nx	= Nilai <i>index</i> tahun x
Ny	= Nilai <i>index</i> tahun y
OD	= Diameter luar, m, in, ft
P	= Tekanan, atm

P	= Power motor, Hp
PEC	= <i>Purchased Equipment Cost</i>
POT	= <i>Pay Out Time</i>
Q	= Panas, Btu/j, Kkal/j, KJ/j
r	= Jari-jari, m
R	= Reaktor
RB	= <i>Reboiler</i>
ROI	= <i>Returrn Of Investment</i>
Ra	= <i>Regulated Expence</i>
SDP	= <i>Shut Down Point</i>
Sa	= <i>Sales Expence</i>
Sch	= <i>Shcedule</i>
T	= Suhu
T – n	= Tangki
t	= Waktu, detik, menit, jam
th	= Tebal dinding <i>head</i> , in
ts	= Tebal dinding <i>shell</i> , in
WC	= <i>Working Capital</i>
X	= Konversi
Zl	= Tinggi cairan, in, m, ft
μ	= <i>Viscositas</i> , Cp
η	= Efisiensi pompa
π	= Jari-jari, in, m, ft
Σ	= Jumlah
ρ	= Densitas, Kg/m ³
ΔP	= <i>Pressure drop</i> , psi
ΔT	= Beda suhu

ABSTRAK

Urea adalah senyawa organik yang terdiri dari karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen dengan rumus kimia CON_2H_4 atau $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$. Urea dikenal sebagai karbamide di Eropa. Urea merupakan pupuk nitrogen yang paling mudah digunakan dan mudah dibentuk menjadi pelet atau butiran. Urea juga mudah untuk diangkut dalam jumlah besar. Urea mudah digunakan karena mudah larut dalam air dan tidak memiliki residu garam setelah digunakan untuk tanaman.

Pabrik Urea rencananya akan didirikan pada tahun 2030 di Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat dengan kapasitas 60.000 ton/tahun dan kontinyu. Jumlah karyawan yang bekerja di pabrik adalah 117 orang. Pada pembuatan, urea menggunakan bahan baku amoniak dan karbondioksida dengan kemurnian produk adalah 99%. Proses pembentukan urea dalam reaktor *Plug Flow* dengan tray yang suhunya 168°C dan tekanan 140 atm kondisi isothermal. Pabrik ini termasuk pada golongan pabrik beresiko tinggi karena pada prosesnya memakai suhu dan tekanan tinggi. Untuk mendukung proses produksi, dibutuhkan *steam* pemanas dan air yang disediakan dari unit utilitas. Air yang di perlukan untuk pabrik sebesar 59335,9796 kg/jam dan listrik sebesar 90,3845 kWh yang diperoleh dari PLN dan generator sebagai cadangan.

Berdasar hasil analisis ekonomi, urea membutuhkan modal investasi sebesar Rp 806.309.571.158,5650 dengan jumlah biaya produksi Rp 890.605.208.720,4310. Hasil yang didapat dari penjualan adalah Rp 1.245.598.155.000,000/tahun. Analisis ekonomi didapat *Pay Out Time* sebesar 1,85 tahun dengan *Return on Investment* 44,03% dan *Break Even Point* sebesar 40,02%. Dari hasil analisis ekonomi yang telah dilakukan dan batasan yang berlaku, dapat disimpulkan bahwa pendirian pabrik urea kapasitas 60.000 ton per tahun layak untuk dibangun karena memenuhi persyaratan pendirian pabrik.