

**PRARANCANGAN PABRIK MELAMIN DARI UREA  
DENGAN PROSES DSM STAMICARBON KAPASITAS  
35.000 TON PERTAHUN**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

<b>Agus Muhamad Ridwan</b>	<b>201310235014</b>
<b>Weny Winarlia</b>	<b>201310235013</b>



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2017**

## LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Melamin Dari Urea Dengan  
Proses DSM Stamicarbon Kapasitas 35.000 Ton  
Per Tahun.

Nama Mahasiswa : Agus Muhamad Ridwan (201310235014)  
: Weny Winarlia (201310235013)

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia

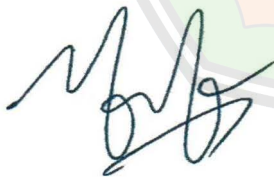
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 08 Agustus 2017

Bekasi, 18 Agustus 2017

MENYETUJUI,

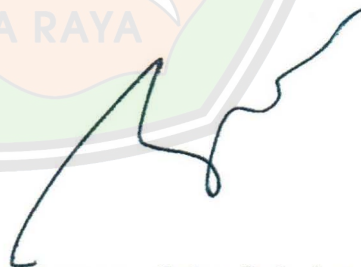
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Hernowo Widodo, MT

NIP 021503036



Bungaran Saing, S.si., Apt.,SE., MM

NIP 021403024

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Melamin Dari Urea Dengan Proses DSM Stamicarbon Kapasitas 35000 Ton Tahunan.  
Nama Mahasiswa : Weny Winarlia  
Nomor Induk Mahasiswa : 201310235013  
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik  
Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 8 Agustus 2017

Bekasi, 18 Agustus 2017

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Muhammad Ridwan, Ph.D

NIP 1705283

Penguji I : Muhammad Ridwan, Ph.D

NIP 1705283

Penguji II : Elvi Kustiyah, ST., MT

NIP 021512054

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia



Muhammad Ridwan, Ph.D

NIP 1705283

Dekan

Fakultas Teknik



Ahmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D

NIP 1409212

## LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Melamin Dari Urea Dengan Proses DSM Stamicarbon Kapasitas 35.000 Ton Pertahun

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan ijin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.



Weny Winarlia

NPM 201310235013

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Weny Winarlia  
NPM/NIP : 201310235013  
Program Studi : Teknik Kimia  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

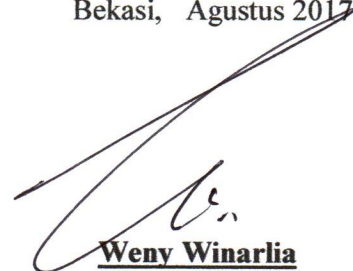
“ Prarancangan Pabrik Melamine Dari Urea Dengan Proses DSM Stamicarbon Kapasitas 35.000 Ton Pertahun ”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, Agustus 2017



**Weny Winarlia**

NPM 201310235013

## ABSTRAK

Prarancangan Pabrik Melamine dengan kapasitas 35.000 ton/tahun ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan melamine dalam dan luar negeri. Pabrik ini direncanakan untuk didirikan di Kawasan Industri Kujang Cikampek, Jawa Barat. Bahan baku yang digunakan adalah Urea cair sebesar 4.800.645 ton/tahun yang diperoleh dari PT Pupuk Kujang. Katalis yang digunakan adalah Alumina Silica. Reaksi pembentukan melamin dari urea melalui dua tahap reaksi, tahap pertama dekomposisi urea menjadi isocyanic acid dan amoniak, tahap kedua isocyanic acid berubah menjadi melamin dan karbondioksida. Pada proses ini digunakan katalis alumina silica. Reaksi berlangsung pada fluidized bed reactor yang beroperasi pada suhu  $400^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 1,68 Mpa dengan pemanas berupa furnace. Konversi untuk reaksi ini adalah 97 %. Produk yang didapat berupa padatan melamine. Alat-alat utama yang digunakan adalah : Vaporizer, Fluidized Bed Reactor, Stripper, dan Absorber.

Unit penunjang proses antara lain unit penyediaan steam, penyediaan dan pengolahan air, pembangkit tenaga listrik, pengadaan bahan bakar, penyedia udara tekan dan pengolahan limbah Perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas dengan sistem organisasi line and staff. Karyawan bekerja sesuai dengan pembagian kerja dan jam kerjanya masing-masing dan dibagi menjadi karyawan shift dan non shift. Modal tetap atau Fixed Capital Investment yang digunakan untuk mendirikan pabrik adalah Rp 108.269.695.117 dengan modal kerja atau Working Capital sebesar Rp 90.648.343.899,09. Analisa ekonomi memperlihatkan bahwa keuntungan sesudah pajak (profit on sales after tax) sebesar Rp 38.143.717.196 dengan Return on Investment (ROI) setelah pajak 34,76%. Pay out Time (POT) 3 Tahun, kondisi Break event Point (BEP) pada nilai 49,76 % sehingga untuk alasan investasi pabrik ini layak didirikan.

## ABSTRACT

The Melamine Factory design with a capacity of 35,000 tons / year is done to meet the needs of domestic and foreign melamine. The plant is planned to be established in Kujang Industrial Estate Cikampek, West Java. The raw materials used are liquid urea of 4,800,645 tons / year obtained from PT Pupuk Kujang. The catalyst used is Alumina Silica. The reaction of melamine formation of urea through two stages of the reaction, the first stage of urea decomposition into isocyanic acid and ammonia, the second stage of isocyanic acid is transformed into melamine and carbon dioxide. In this process silica alumina catalyst is used. The reaction takes place on a fluidized bed reactor operating at 400<sup>0</sup> C and a pressure of 1,68 Mpa with a furnace heater. The conversion for this reaction is 97%. Products obtained are melamine solids. The main tools used are: Vaporizer, Fluidized Bed Reactor, Stripper, and Absorber.

Process supporting units include steam supply units, water supply and treatment, power generation, fuel procurement, compressed air providers and waste treatment Company in the form of Limited Liability Company with line and staff organization system. Employees work in accordance with the division of labor and working hours respectively and divided into shift and non shift employees. The fixed capital or Fixed Capital Investment used to establish the plant is Rp 108,269,695,117 with working capital or Working Capital amounting to Rp 90,648,343,899.09. Economic analysis shows that profit after sales tax is Rp 38,143,717,196 with return on investment (ROI) after tax 34,76%. Pay out Time (POT) 3 Years, Break Event Point (BEP) at 49.76% so that for the reason of investment this factory worthy to be established.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala anugerah, rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini mengambil judul “Prarancangan Pabrik Melamin Dari Urea Dengan Proses *DSM Stamicarbon* Kapasitas 35.000 Ton Tahun. Laporan ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk kelulusan Sarjana Teknik Kimia.

Bersama ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Achmad Diponegoro, M.S.I.E., Ph.D, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Muhammad Ridwan, Ph.D, Selaku ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ir. Hernowo Widodo, MT. Selaku Pembimbing 1 Tugas Akhir (Skripsi) Jurusan Teknik Kimia.
4. Bapak Bungaran Saing, S.si, Apt, SE, MM Selaku Pembimbing 2 Skripsi.
5. Orang tua dan seluruh keluarga atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
6. Pihak-pihak lain yang telah membantu dalam berbagai kesempatan.

Penulis mengharapkan laporan ini dapat memberikan pengetahuan terutama bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, masukan-masukan berupa kritik konstruktif dan saran dari pembaca sangat diharapkan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan kualitas laporan ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih.

Jakarta, Agustus 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik .....	1
1.2. Tinjauan Pustaka .....	2
1.3. Kegunaan Produk .....	8
1.4. Kapasitas Ranangan .....	8
1.5 Penentuan Lokasi Pabrik .....	11
1.6 Tinjauan Kinetika .....	13
1.7 Tinjauan Termodinamika .....	14
<b>BAB II. URAIAN PROSES</b> .....	16
2.1. Pemilihan Proses .....	16
2.2. Tahap Persiapan Bahan Baku.....	16

2.3. Tahap Reaksi .....	16
2.4. Tahap Pemisahan dan Pemurnian .....	17
2.5 Diagram Alir Kualitatif.....	18
2.6 Diagram Alir Kuantitatif .....	19
<b>BAB III. SPESIFIKASI BAHAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Spesifikasi Bahan Baku .....	20
3.2. Spesifikasi Bahan Pembantu.....	21
3.3. Spesifikasi Produk.....	21
<b>BAB IV. NERACA MASSA.....</b>	<b>23</b>
4.1. Neraca Massa per Alat .....	23
4.2. Neraca Massa Total .....	28
<b>BAB V. NERACA ENERGI .....</b>	<b>29</b>
5.1. Neraca Panas per Alat .....	29
<b>BAB VI. SPESIFIKASI ALAT .....</b>	<b>34</b>
6.1. Spesifikasi Alat Tangki Bahan Baku.....	34
6.2. Spesifikasi Alat Reaktor .....	35
6.3. Spesifikasi Alat Stripper .....	36
6.4. Spesifikasi Alat Absorber.....	37
6.5. Spesifikasi Alat Tangki Slurry.....	38
6.6. Spesifikasi Alat Rotary Dryer.....	39
6.7. Spesifikasi Alat Belt Conveyor.....	41
6.8. Spesifikasi Alat Bucket Elevator .....	42

<b>BAB VII. UTILITAS.....</b>	42
7.1. Unit Penyediaan Air.....	43
7.2. Unit Pembangkit <i>Steam</i> .....	49
7.3. Unit Pembuangan Limbah.....	50
7.4. Unit Penyalur dan Cadangan Listrik.....	53
7.5. Unit Penyedia Udara Bertekanan.....	55
<b>BAB VIII. LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES.....</b>	56
8.1. Lokasi Pabrik.....	56
8.2. <i>Lay-out</i> Pabrik dan Peralatan Proses.....	57
<b>BAB IX. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....</b>	61
9.1. Organisasi Perusahaan.....	61
9.2. Struktur Organisasi.....	61
9.3. Tugas dan Wewenang.....	63
9.4. Pembagian Jam Kerja.....	66
9.5. Sistem Kepegawaian dan Pengupahan.....	68
9.6. Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	71
9.7. Manajemen Perusahaan.....	73
9.8. Struktur Organisasi.....	78
<b>BAB X. EVALUASI EKONOMI.....</b>	79
10.1. Dasar Perhitungan.....	79
10.2. Perhitungan Modal Kerja.....	94
<b>BAB XI. KESIMPULAN.....</b>	112
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	114

**LAMPIRAN**

**BIODATA MAHASISWA**

**KARTU BIMBINGAN SKRIPSI**



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kebutuhan Impor Melamin .....	9
Tabel 4.1 Neraca Massa di Vaporizer .....	23
Tabel 4.2 Neraca Massa di Reaktor (Reaksi 1) .....	23
Tabel 4.3 Neraca Massa di Reaktor (Reaksi 2) .....	24
Tabel 4.4 Neraca Massa di Quencer .....	24
Tabel 4.5 Neraca Massa di Stripper 1 .....	25
Tabel 4.6 Neraca Massa di Stripper 2 .....	25
Tabel 4.7 Neraca Massa di Absorber .....	26
Tabel 4.8 Neraca Massa di Tangki Slurry .....	27
Tabel 4.9 Neraca Massa di Centrifuge Filter .....	27
Tabel 4.10 Neraca Massa di Rotary Dryer .....	28
Tabel 4.11 Neraca Massa Total .....	28
Tabel 5.1 Neraca Panas di Vaporier .....	29
Tabel 5.2 Neraca Panas di Reakor .....	30
Tabel 5.3 Neraca Panas di Quencer .....	30
Tabel 5.4 Neraca Panas di Stripper 1 .....	31
Tabel 5.5 Neraca Panas di Stripper 2 .....	31
Tabel 5.6 Neraca Panas di Absorber .....	32
Tabel 5.7 Neraca Panas di Tangki Slurry .....	33
Table 5.8 Neraca Panas di Rotary Dryer .....	33
Table 6.1 Tangki Bahan Baku .....	34

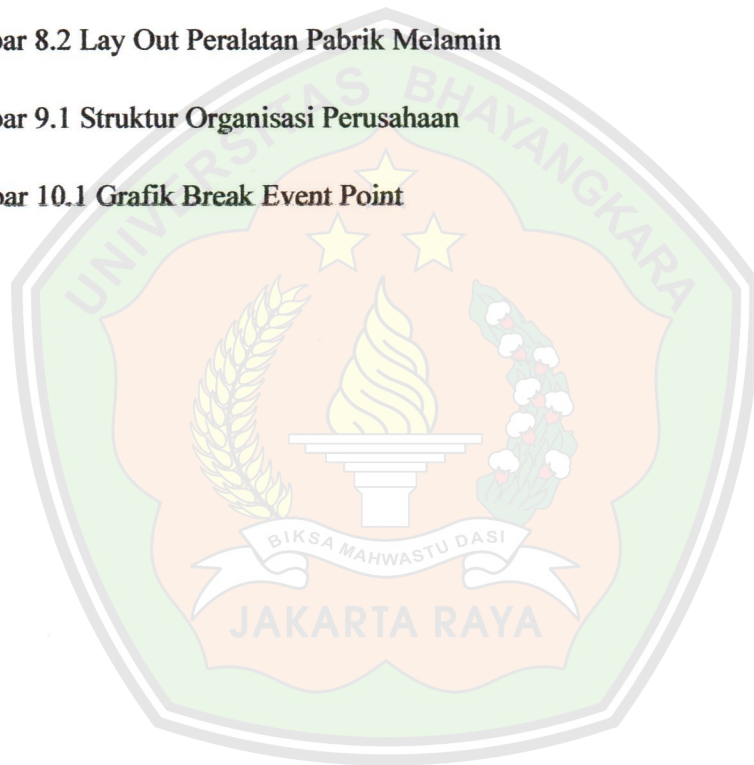
Tabel 6.2 Reaktor .....	35
Tabel 6.3 Stripper .....	36
Tabel 6.4 Absorber .....	37
Table 6.5 Tangki Slurry .....	38
Tabel 6.6 Rotary Dryer .....	39
Table 6.7 Belt Conveyor .....	41
Tabel 6.8 Bucket Elevator .....	42
Tabel 7.1 Kebutuhan Air Pendingin .....	44
Tabel 7.2 Kebutuhan Air Proses .....	46
Tabel 7.3 Penggunaan Air Untuk Berbagai Air Kebutuhan .....	46
Tabel 7.4 Kualitas Air Aliran Waduk Jatiluhur .....	47
Tabel 7.5 Kebutuhan Laju Alir Steam Boiler .....	51
Tabel 7.6 Kebutuhan Laju Alir Steam Furnace .....	51
Tabel 7.7 Fraksi Densitas Air Limbah .....	53
Table 7.8 Daftar Alat Proses .....	54
Table 7.9 Daftar Pompa .....	54
Tabel 9.1 Jumlah Karyawan dan Kualifikasinya .....	71
Tabel 9.2 Perincian Gaji Karyawan .....	73
Tabel 10.1 Perincian Harga Bangunan dan Sarana Lain .....	87
Table 10.2 Harga Indeks Marshall dan Swift .....	89
Tabel 10.3 Daftar Harga Alat Proses .....	90
Tabel 10.4 Daftar Peralatan Utility .....	91
Tabel 10.5 Sarana Transportasi .....	95

Tabel 10.6 Perincian Kas .....	101
Tabel 10.7 Perincian Modal Kerja .....	103
Tabel 10.8 Aturan Depresiasi .....	104
Tabel 10.9 Perhitungan Biaya Depresiasi .....	105
Table 10.10 Internal Rate of Return .....	115



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pendirian Pabrik Melamin	12
Gambar 2.1 Diagram Alir Kualitatif	18
Gambar 2.2 Diagram Alir Kuantitatif	19
Gambar 8.1 Lay Out Pabrik Melamin	61
Gambar 8.2 Lay Out Peralatan Pabrik Melamin	62
Gambar 9.1 Struktur Organisasi Perusahaan	81
Gambar 10.1 Grafik Break Event Point	115





## DAFTAR LAMPIRAN

A. Perhitungan Neraca Massa.....	A1
B. Perhitungan Neraca Energi.....	B1
C. Perhitungan Alat Proses.....	C1
D. <i>Process Engineering Flow Diagram (PEFD)</i> .....	D1
E. Perancangan Reaktor.....	E1

