

**PRA RANCANGAN PABRIK  
PEMBUATAN ACRYLAMIDE DARI ACRYLONITRILE  
DENGAN KAPASITAS 26.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

Oleh :

**MUHAMAD HENDRI HARDIKO**

**2014 1023 5029**



**PROGRAM STRATA SATU (S1) TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA  
2019**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Acrylamide Dari  
Acrylonitrile Dengan Kapasitas 26000 Ton/Tahun  
Nama Mahasiswa : Muhamad Hendri Hardiko  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235029  
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Bekasi, 08 Januari 2019

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II

Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M.

NIDN. 0326027001

Lisa Adhani, S.T, M.T.

NIDN. 0324127406

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Acrylamide dari  
Acrylonitrile dengan kapasitas 26000 Ton/Tahun  
Nama Mahasiswa : Muhamad Hendri Hardiko  
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235029  
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Bekasi, 08 Januari 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T. .....  
NIDN. 0306087403

Penguji I : Ir. Hernowo Widodo, M.T. .....  
NIDN. 0309026705

Penguji II : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M. .....  
NIDN. 0326027001

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Kimia

Dekan  
Fakultas Teknik

Ir. Hernowo Widodo, M.T  
NIDN. 0309026705

Ismaniah, S.Si, M.M  
NIDN. 0309036503



## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

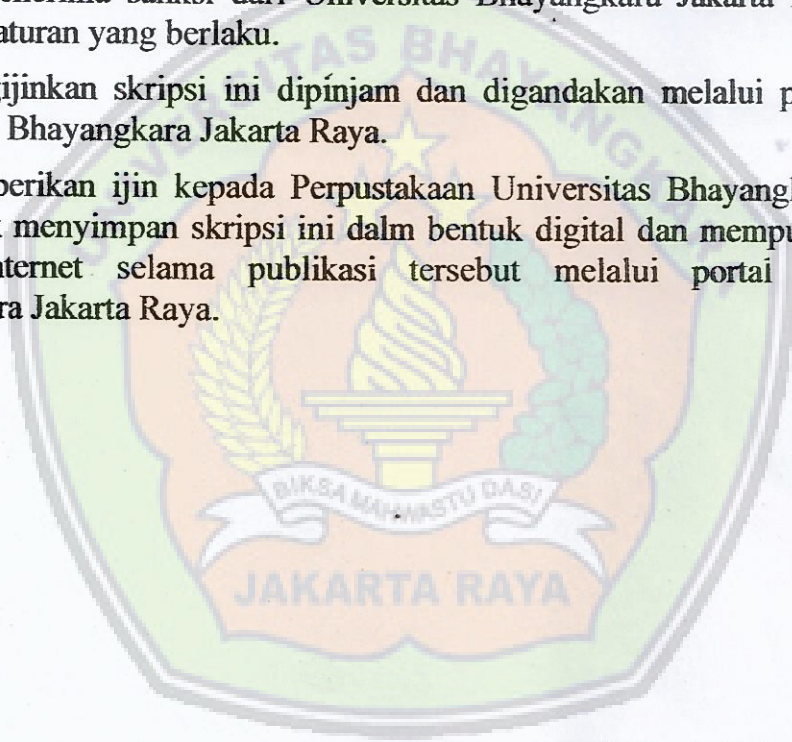
Skripsi yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Acrylamide Dari Acrylonitrile Dengan Kapasitas 26000 Ton/Tahun.

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 di kemudian 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.



Bekasi, 02 Januari 2019



Muhamad Hendri Hardiko

201410235029

## Abstrak

Acrylamide dapat diperoleh melalui reaksi acrylonitrile dengan water. Bahan baku acrylonitrile dan water bereaksi di dalam Reaktor CSTR dengan kondisi operasi  $70^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 1 bar dan dipisahkan dari katalis  $\text{CuNO}_3$  dengan Flash Drum.

Kapasitas pra-rancangan pabrik Acrylamide adalah 26.000 ton/tahun. Bentuk badan usaha adalah perseroan terbatas (PT) dengan bentuk organisasi garis dan staf. Lokasi pabrik direncanakan di daerah kawasan cilegon karena berbagai pertimbangan antara lain ketersediaan bahan baku, daerah pemasaran, sarana transportasi yang mudah dan cepat, serta dekat dengan sumber air. Luas tanah yang dibutuhkan adalah  $60.000\text{ m}^2$ . Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 134 orang.

1. Dari hasil analisa ekonomi pabrik Acrylamide ini adalah sebagai berikut :

- Modal Investasi : Rp179,034,792,587
- Biaya Produksi : Rp2,268,597,162,902
- Hasil Penjualan : Rp2,115,692,665,808
- Laba Bersih : Rp(147,954,963,213)
- Break Event Point : 49.43%
- Return on Investment : 0.83%
- Minimum Payback Periode : 4 Tahun 7 Bulan

2. Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan Acrylamide dari Acrylonitrile ini layak untuk didirikan.

## Abstract

Acrylamide can be obtained through acrylonitrile with water. Acrylonitrile and water react in CSTR reactor with operating conditions of 70°C with a pressure of 1 bar and separated from  $\text{CuNO}_3$  catalyst with Flash Drum.

The pre-designed capacity of the Acrylamide plant is 26,000 tons / year. The form of a business entity is a limited liability company (PT) with the form of line organization and staff. The factory location is planned in the Cilegon area because of various considerations including the availability of raw materials, marketing areas, easy and fast transportation facilities, and close to water sources. The land area needed is 60,000 m<sup>2</sup>. The number of workers needed is 134 people.

1. The results of the economic analysis of the Acrylamide plant are as follows :

- Investment Capital : Rp.179,034,792,587
- Cost Production : Rp2,268,597,162,902
- Results Sales : Rp.2,115,692,665,808
- Profit Clean : Rp. (147,954,963,213)
- Break it Event Point : 49.43%
- Retuen on Investment : 0.83%
- Minimum Payback Period : 4 Years 7 Month

2. From the results of the analysis of economic aspects it can be concluded that the manufacturing plant of Acrylamide from Acrylonitrile is feasible established.



# LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

## KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MUHAMAD HENDRI HARDIKO  
NPM : 201910235029  
Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : Skripsi Tesis / Karya Ilmiah \*)

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 :

PRA RANCANGAN PABRIK PEMBUATAN ACRYLAMIDE DARI  
ACRYLONITRILE DENGAN KAPASITAS 26.000 TON / TAHUN

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya 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 pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 8 JANUARI 2019

Yang menyatakan,

(..MUHAMAD HENDRI HARDIKO..)

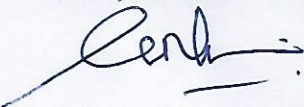
## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Swt atas kemudahan dan kelancaran penyusunan proposal penelitian ini. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan. Dalam penyusunan proposal penelitian ini penulis memperoleh banyak bimbingan dan masukan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ismaniah S.Si., M.M. sebagai Dekan Fakultas Teknik penulisan laporan penelitian atas saran dan bimbingan yang membantu penulis selama penyusunan laporan ini.
2. Ir. Hernowo Widodo, MT. sebagai Kaprodi Teknik Kimia penulisan laporan penelitian atas saran dan bimbingan yang membantu penulis selama penyusunan laporan ini.
3. Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M. atas bimbingan, saran dan fasilitas yang disediakan selama penyusunan laporan
4. Lisa Adhani, S.T., M.T. atas bimbingan, saran dan fasilitas yang disediakan selama penyusunan laporan
5. Thyka Yollanda dan para staf PT. Dua Kuda Indonesia atas masukan, saran dan bimbingan kepada penulis.
6. Orang Tua, Keluarga, Fajriah Ulfah Rahmawati, Muhamad Jauharudin, Edi Irawan, Listianto Nugroho, Ainun Nadzib dan kawan kawan atas dukungan dan motivasinya.

Dan pihak-pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca, dan bidang industri khususnya bidang kelapa sawit. Penulis juga meminta maaf apabila ada hal-hal yang kurang berkenan dalam laporan ini baik tanda baca, ejaan dan salah ketik. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan laporan ini.

Bekasi, 02 Januari 2019

  
Muhamad Hendri Hardiko



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	I
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	II
<b>LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI</b> .....	III
<b>ABSTRAK</b> .....	IV
<b>LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI</b> .....	V
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	VI
<b>DAFTAR ISI</b> .....	VII
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	XI
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	XII
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	XIII
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Penentuan Kapasitas Produksi .....	2
1.2.1 Prediksi Kebutuhan Acrylamide di Indonesia .....	3
1.2.2 Kebutuhan Bahan Baku .....	5
1.2.3 Kapasitas Potensial .....	6
1.2.4 Pemilihan Lokasi Pabrik .....	6
1.3 Tinjauan Proses .....	7
1.3.1 Kegunaan Produk.....	9
1.3.2 Sifat Fisika dan Kimia .....	9
1.4 Tinjauan Umum Proses.....	12
1.5 Dasar Reaksi .....	14
1.6 Mekanisme Reaksi .....	14
1.7 Tinjauan Kinetika.....	15
1.8 Tinjauan Termodinamika.....	15
<b>BAB II URAIAN PROSES</b> .....	19
2.1 Langkah Proses .....	20
2.2 Diagram Alir .....	20

<b>BAB III SPESIFIKASI BAHAN</b> .....	21
3.1 Sifat Fisika dan Kimia .....	21
3.1.1 Bahan Baku .....	21
3.1.2 Bahan Pembantu .....	22
3.1.3 Produk .....	23
3.2 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk .....	24
3.2.1 Bahan Baku .....	24
3.2.1.1 Acrylonitrile .....	24
3.2.1.2 Air .....	24
3.2.2 Produk .....	25
3.2.2.1 Acrylamide 50% Larutan .....	25
3.2.3 Bahan Pendukung .....	25
3.2.3.1 Katalis .....	25
<b>BAB IV NERACA MASSA</b> .....	26
4.1 Neraca Massa .....	26
4.2 Reaktor CSTR .....	27
4.3 Flash Drum .....	28
<b>BAB V NERACA ENERGI</b> .....	29
5.1 Neraca Panas Reaktor .....	29
5.2 Neraca Panas Flash Drum .....	29
5.3 Neraca Panas Heat Exchanger 1 .....	30
5.4 Neraca Panas Heat Exchanger 2 .....	30
<b>BAB VI SPESIFIKASI ALAT</b> .....	31
6.1 Tangki Penyimpanan .....	31
6.2 Reaktor CSTR .....	31
6.3 Flash Drum .....	32
6.4 Pompa .....	33
6.5 Heat Exchanger .....	33
6.6 Cooler .....	34
6.7 Kondensor .....	34

6.8 Accumulator.....	34
<b>BAB VII UTILITAS .....</b>	<b>35</b>
7.1 Treatment Untuk Pure Water .....	35
7.2 Treatment Untuk Steam .....	38
7.3 Kebutuhan Pemakaian Air.....	39
7.4 Kebutuhan Listrik .....	39
<b>BAB VIII LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES.....</b>	<b>41</b>
8.1 Lokasi Pabrik .....	41
8.2 Lay Out Pabrik.....	41
8.3 Lay Out Peralatan .....	44
<b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....</b>	<b>45</b>
9.1 Organisasi Perusahaan .....	45
9.2 Struktur Organisasi .....	45
9.3 Tugas dan Wewenang.....	45
9.3.1 Direktur Utama .....	45
9.3.2 General Manager.....	46
9.3.3 Sekretaris ISO .....	46
9.3.4 MR .....	47
9.3.5 Asistant GM.....	47
9.3.6 Manager Keuangan .....	48
9.3.7 Manager Purchasing.....	48
9.3.8 Manager Exim.....	48
9.3.10 Manager HSE.....	49
9.3.11 Manager Gudang.....	49
9.3.12 Manager Produksi .....	49
9.3.13 Manager Maintenance.....	50
9.3.14 Manager Laboratorium .....	50
9.3.15 Manager HRD.....	51
9.3.16 Assistant Manager Produksi .....	51
9.3.17 Assistant Manager Maintenance .....	51



9.4 Pembagian Jam Kerja .....	52
9.5 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	55
<b>BAB X EVALUASI EKONOMI.....</b>	<b>58</b>
10.1 Dasar Analisa .....	58
10.2 Hasil Perhitungan Biaya-Biaya.....	59
10.2.1 Investasi Modal.....	59
10.2.2 Fixed Capital Investment .....	59
10.2.3 Working Capital Investment .....	60
10.2.4 Biaya Produksi .....	60
A. Fixed Cost .....	60
B. Variabel Cost.....	60
10.2.5 Implementasi Budget .....	61
10.2.6 Hasil Analisa.....	61
A. Break Event Point .....	61
B. Return of Investment.....	61
C. Internal Rate of Return.....	62
D. Minimum Pay Out Periode .....	62
<b>BAB XI KESIMPULAN.....</b>	<b>63</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Impor Acrylamide .....	3
Tabel 2 Kebutuhan Impor Dalam Persen.....	4
Tabel 3 Perusahaan Produksi Acrylamide di Dunia .....	5
Tabel 4 Kegunaan Produk Acrylamide.....	9
Tabel 5 Neraca Massa Basis .....	27
Tabel 6 Neraca Massa Sebenarnya .....	27
Tabel 7 Neraca Massa Reaktor CSTR .....	27
Tabel 8 Neraca Massa Flash Drum.....	28
Tabel 9 Neraca Panas Reaktor .....	29
Tabel 10 Neraca Panas Flash Drum.....	29
Tabel 11 Neraca Panas Heat Exchanger 1 .....	30
Tabel 12 Neraca Panas Heat Exchanger 2 .....	30
Tabel 13 Tangki Penyimpanan Acrylonitrile.....	31
Tabel 14 Reaktor CSTR.....	31
Tabel 15 Flash Drum .....	32
Tabel 16 Pompa .....	33
Tabel 17 Heat Excanger.....	33
Tabel 18 Cooler.....	34
Tabel 19 Kondensor.....	34
Tabel 20 Accumulator.....	34
Tabel 21 Penggolongan Jabatan.....	53
Table 22 Jumlah Gaji Karyawan.....	54

## Daftar Gambar

Gambar 1 Kegunaan Acrylamide.....	2
Gambar 2 Hubungan Tahun Dengan Data Kenaikan Di Indonesia.....	3
Gambar 3 Mekanisme Reaksi Acrylamide .....	14
Gambar 4 Treaded Water.....	36
Gambar 5 Lay Out Pabrik.....	42
Gambar 6 Struktur Organisasi .....	57





## **Daftar Lampiran**

**LAMPIRAN A NERACA MASSA**

**LAMPIRAN B NERACA PANAS**

**LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT**

**LAMPIRAN D UTILITAS**

**LAMPIRAN E ANALISA EKONOMI**

