

**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**ANILIN DARI HYDROGENASI NITROBENZEN FASE UAP**  
**DENGAN KAPASITAS 3.000 TON/TAHUN**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**RAVIKA AYUDIYA WIDIYONO**

**(2015 1023 5019)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA**  
**2019**

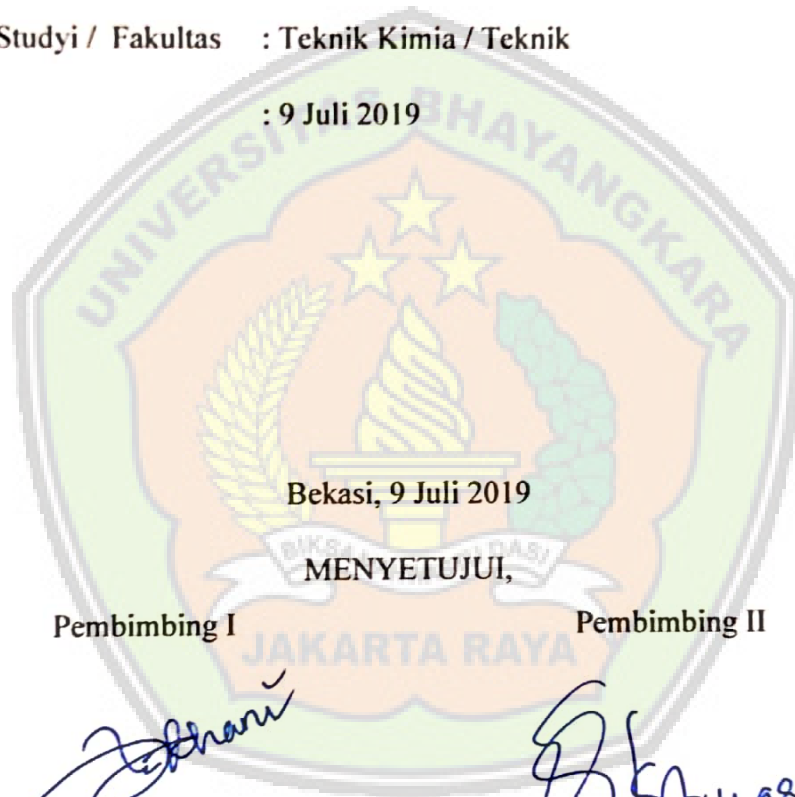
## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Aniline Dari  
Hydrogenasi Nitrobenzene Fase Uap  
dengan Kapasitas 3.000 ton/tahun

Nama Mahasiswa : M. Febri Rezsha Perdana (201510235004)  
Ravika Ayudiya Widiyono (201510235019)

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal : 9 Juli 2019



Bekasi, 9 Juli 2019

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II

**Lisa Adhani, ST. MT**

NIDN. 0324127406

**Elvi Kustivah, ST., MT**

NIDN. 0306087403

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Anilin Dari Hidrogenasi Nitrobenzene Fase Uap dengan Kapasitas 3.000 Ton/Tahun.  
Nama Mahasiswa : Ravika Ayudiya Widiyono  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 1023 5019  
Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik  
Tanggal Pengujian : 16 Juli 2019


Bekasi, 24 Juli 2019

MENGESAHKAN,

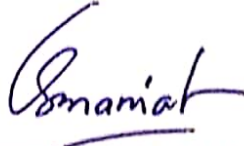
Ketua Tim Penguji : Reni Masrida ST., MT .....  
NIDN. 0329037801  
Penguji I : Muhammad Ridwan, Ph.D .....  
NIDN. 030788205  
Penguji II : Lisa Adhani ST., MT .....  
NIDN. 0324127406

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi  
Teknik Kimia

  
**Ir. Hernowo Widodo, M.T.**  
NIDN. 0309026705

Dekan  
Fakultas Teknik

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

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

Prarancangan Pabrik *Anilin* Dari *Hidrogenasi Nitrobenzene* Fase Uap dengan Kapasitas 3.000 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 dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan Skripsi ini dipinjam dan digunakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin 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, Juli 2019

Yang membuat pernyataan,

METERAI  
TEMPEL  
AF2B6AFF910712518

6000  
ENAM RIBU RUPIAH

*Ravika Ayudiya Widiyono*  
**Ravika Ayudiya Widiyono**

2015 1023 5019

## ABSTRACT

**Ravika Ayudiya Widiyono. 201510235019**

Preliminary Design of Aniline from Hydrogenation of Nitrobenzene Steam Phase with a  
Capacity of 3,000 Tons / Year

Industrial development in Indonesia is increasing every day, both in terms of quantity and diversity. Along with the development of this industry, there is also an increase in the need for raw materials and auxiliary materials in the production process. However, to meet this need, Indonesia is currently carrying out foreign imports. One of the most important raw materials is Anilin. Based on this, the Anilin plant was established in Indonesia. This Anilin plant was established in Cilegon, Banten, and produces as many as 3,000 tons / year. The process used in this Aniline plant is Nitrogen Benzrogen by using Fixed bed in the gas phase. The products produced are Intermediate Products which can be used as raw materials in the Synthesis and Pharmaceutical Rubber Industry. This factory has been approved to be operational in 2023, based on the results of the feasibility analysis of the Anilin Plant, the period of capital addition is 2 years 1 month.

**Keywords:** *Anilin, 2021, Fixed bed, Cilegon*

## ABSTRAK

**Ravika Ayudiya Widiyono. 201510235019**

Prarancangan Pabrik *Anilin* dari *Hidrogenasi Nitrobenzene* Fase Uap Dengan Kapasitas 3.000 Ton/Tahun

Perkembangan Industri di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan, baik dari segi jumlah maupun keanekaragamannya. Seiring dengan perkembangan industry tersebut, terjadi pula peningkatan kebutuhan pada bahan baku dan bahan pembantu dalam proses produksi. Namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar negeri. Salah satu bahan baku yang masih banyak di impor adalah *Anilin*. Berdasarkan hal tersebut maka mendirikan pabrik *Anilin* di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor. Pabrik *Anilin* ini direncanakan didirikan di daerah Cilegon, Banten dan menghasilkan produk sebanyak 3.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik *Anilin* ini adalah Hidrogenasi Nitrobenzene dengan menggunakan *Fixed bed* pada fase gas. Produk yang dihasilkan merupakan Produk Intermediet yang bisa digunakan sebagai bahan baku pada Industri Karet Sintesis dan Farmasi. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2023, berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik *Anilin*, jangka waktu pengembalian modal adalah 2 tahun 1 bulan.

**Kata kunci :** *Anilin*, 2021, *Fixed bed*, Cilegon



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ravika Ayudiya Widiyono

NPM : 201510235019

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 *Anilin* Dari *Hidrogenasi Nitrobenzene* Fase Uap Dengan Kapasitas 3.000 Ton/Tahun”

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*), 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, 29 Juli 2019



**Ravika Ayudiya Widiyono**

**201510235019**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayahNya maka saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul Prarancangan Pabrik *Anilin* dari *Hidrogenasi Nitrobenzene* dan Oksiden dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun. Solawat serta salam saya Limpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menerangi dan membimbing kita umat manusia dari zaman jahil menuju zaman yang terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Terselesainya skripsi ini, tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah membantu, dalam penyusunan skripsi, yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi sehingga dapat terselesainya laporan skripsi ini.

Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua, yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa sehingga dapat terselesainya Laporan ini.
2. Ibu Lisa Adhani S. T, M. T selaku Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Elvi Kustiyah, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T selaku Kaprodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
5. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan Ilmunya.
6. M. Febri Rezsha Perdana Selaku Teman Seperjuangan dalam Menyelesaikan Skripsi ini.
7. Serta Para sahabat yang telah memberikan bantuan dan dukungannya selama penyelesaian Skripsi ini.



Saya berharap Skripsi ini dapat memberikan Informasi yang jelas dan mudah dimengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Bekasi, 29 Juli 2019

Penulis



**Ravika Ayudiya Widiyono**



## DAFTAR ISI

<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Tinjauan Pustaka .....</b>	<b>2</b>
1.2.1 Hidrogen .....	2
1.2.2 Aniline.....	2
<b>1.3 Maksud dan Tujuan.....</b>	<b>3</b>
1.3.1 Maksud.....	3
1.3.2 Tujuan .....	3
<b>1.4 Penentuan Kapasitas Produksi .....</b>	<b>3</b>
1.4.1 Kebutuhan Produk .....	3
1.4.2 Perhitungan Kapasitas Produksi .....	4
<b>1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik .....</b>	<b>6</b>
1.5.1 Sumber Bahan Baku .....	7

1.5.2	Transportasi.....	7
1.5.3	Pasar.....	7
1.5.4	Tenaga Kerja.....	7
<b>1.6</b>	<b>Uraian Proses.....</b>	<b>8</b>
1.6.1	Proses Perispan Bahan Baku.....	9
1.6.2	Proses Reaksi.....	10
1.6.3	Proses Finishing.....	10
1.6.4	Diagram Alir Kualitatif.....	11
1.6.5	Diagram Alir Kuantitatif.....	12
<b>1.7</b>	<b>Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....</b>	<b>13</b>
1.7.1	Bahan Baku.....	13
1.7.2	Spesifikasi Bahan Pendukung.....	14
1.7.3	Spesifikasi Bahan Produk.....	15
<b>1.8</b>	<b>Tinjauan Thermodinamika.....</b>	<b>16</b>
<b>BAB II</b>	<b>.....</b>	<b>19</b>
<b>NERACA MASSA</b>	<b>.....</b>	<b>19</b>
2.1	Reaktor.....	20
2.2	Flash Tank.....	20
2.3	Evaporator.....	21
2.4	Destilasi.....	21
<b>BAB III</b>	<b>.....</b>	<b>22</b>
<b>NERACA ENERGI</b>	<b>.....</b>	<b>22</b>
3.1	Heat Exchanger.....	22
3.2	Vaporizer.....	22
3.3	Heat Exchanger.....	23
3.4	Reaktor.....	23
3.5	Cooler.....	24

3.6	Flash Tank .....	24
3.7	Evaporator .....	25
3.8	Flash Destilasi .....	25
3.9	Kondensor .....	26
<b>BAB IV .....</b>		<b>27</b>
<b>SPESIFIKASI ALAT.....</b>		<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>Spesifikasi Alat Utama.....</b>	<b>27</b>
4.1.1	Tangki Penyimpan Nitrobenzen .....	27
4.1.2	Tangki Penyimpanan Hidrogen .....	28
4.1.3	Tangki Penyimpan Anilin .....	28
4.1.4	Vaporizer.....	29
4.1.5	Reaktor .....	30
4.1.6	Flash Tank.....	30
4.1.7	Evaporator.....	31
4.1.8	Flash Destilasi.....	32
4.1.9	Heat Exchanger.....	33
4.1.10	Heat Exchanger.....	34
4.1.11	Pompa .....	35
4.1.12	Kompresor.....	35
4.1.13	Kondensor .....	36
4.1.14	Cooler.....	37
<b>4.2</b>	<b>UTILITAS.....</b>	<b>38</b>
4.2.1	Pengolahan Air.....	38
4.2.2	Deskripsi Proses Utilitas .....	41
4.2.3	Kebutuhan Uap ( <i>Steam</i> ) .....	43
4.2.4	Kebutuhan Air.....	44
4.2.5	Unit Pengadaan Listrik .....	46

4.2.6	Kebutuhan Listrik untuk Proses.....	46
4.2.7	Kebutuhan Bahan Bakar .....	47
4.2.8	Kebutuhan Bahan Bakar Ketel Uap.....	49
4.2.9	Pengolahan Limbah .....	50
<b>BAB V</b>	.....	<b>51</b>
<b>EVALUASI EKONOMI</b>	.....	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Lokasi Pabrik .....</b>	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>Tata Letak Pabrik .....</b>	<b>52</b>
<b>5.3</b>	<b>Struktur Organisasi .....</b>	<b>56</b>
5.3.1	Oganisasi Perusahaan.....	56
5.3.2	Struktur Organisasi .....	58
5.3.3	Tugas dan Wewenang .....	60
5.3.4	Status Karyawan dan Sistem Upah.....	64
5.3.5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji .....	65
5.3.6	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	67
5.3.7	Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	68
<b>5.4</b>	<b>ANALISA EKONOMI.....</b>	<b>69</b>
5.4.1	Dasar Analisa.....	69
5.4.2	Hasil Perhitungan Biaya-biaya .....	70
<b>BAB VI</b>	.....	<b>75</b>
<b>KESIMPULAN</b>	.....	<b>75</b>
6.1	Kesimpulan.....	75
6.2	Saran.....	75
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>76</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	.....	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

Table 1-1. Kebutuhan Anilin Di Berbagai Negara .....	4
Table 1-2. Daftar Impor dan Ekspor Anilin di Indonesia .....	6
Table 1-3 Perbandingan Proses Pembuatan Anilin.....	9
Table 2-1. Neraca Massa Reaktor .....	20
Table 2-2 Neraca Massa Flash Tank.....	20
Table 2-3 Neraca Massa Evaporator.....	21
Table 2-4. Neraca Massa Destilasi.....	21
Table 3-1 Neraca Energi Heat Exchanger .....	22
Table 3-2 Neraca Energi Vaporizer .....	22
Table 3-3 Neraca Energi Heat Exchanger .....	23
Table 3-4 Neraca Energi Reaktor .....	23
Table 3-5 Neraca Panas Cooler.....	24
Table 3-6 Neraca Energi Flash Tank .....	24
Table 3-7 Neraca Energi Evaporator .....	25
Table 3-8 Neraca Energi Flash Destilasi .....	25
Table 3-9 Neraca Energi Kompresor .....	26
Table 4-1. Spesifikasi Tangki Penyimpan Nitrobenzene.....	27
Table 4-2 Spesifikasi Tangki penyimpanan Hidrogen.....	28
Table 4-3 Spesifikasi Tangki Penyimpan Anilin .....	28
Table 4-4 Spesifikasi Vaporizer.....	29
Table 4-5 Spesifikasi Reaktor .....	30
Table 4-6 Spesifikasi Flash Tank.....	30
Table 4-7 Spesifikasi Evaporator.....	31
Table 4-8 Spesifikasi Flash Destilasi.....	32



Table 4-9 Spesifikasi Heat Exchanger .....	33
Table 4-10 Spesifikasi Heat Exchanger .....	34
Table 4-11 Spesifikasi Pompa .....	35
Table 4-12 Spesifikasi Kompresor.....	35
Table 4-13 Spesifikasi Kondensor.....	36
Table 4-14 Spesifikasi Cooler.....	37
Table 4-15 Kebutuhan Uap pada 300°C .....	43
Table 4-16 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat.....	44
Table 4-17 Kebutuhan Air Domestik.....	46
Table 4-18 Kebutuhan Listrik untuk Proses .....	47
Table 4-19 Perincian Kebutuhan Listrik.....	47
Table 4-20 Kebutuhan Bahan Bakar Solar .....	49
Table 5-1 Keterangan Denah Lokasi Pabrik.....	56
Table 5-2 Siklus Kerja Karyawan.....	63
Table 5-3 Siklus Kerja Karyawan.....	66
Table 5-4 Fixed Cost Invesment.....	71
Table 5-5 Manufacturing Cost.....	72
Table 5-6 Perhitungan Penjualan Produk .....	72
Table 5-7 General Expenses .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 Grafik Kapasitas .....	6
Gambar 1-2 Diargam Alir Kualitatif .....	11
Gambar 1-3. Gambar Kuantitatif .....	12
Gambar 2-1 Skema Pengolahan Air .....	42
Gambar 5-1 Lokasi Perusahaan .....	53
Gambar 5-2 Tata Letak Pabrik.....	55
Gambar 5-3 Struktur Organisasi Pabrik Anilin .....	59



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Neraca Massa
Lampiran B	Neraca Panas
Lampiran C	Spesifikasi Alat
Lampiran D	Utilitas
Lampiran E	Evaluasi Ekonomi

