

PRA RANCANGAN PABRIK

ANILIN DARI HYDROGENASI NITROBENZEN FASE UAP DENGAN KAPASITAS 3.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Kimia

Oleh :

M. FEBRI REZSHA PERDANA (2015 1023 5004)



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



Lisa Adhani, ST. MT

NIDN. 0324127406

Elvi Kustiyah, ST., MT

NIDN. 0306087403

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Anilin* Dari *Hidrogenasi Nitrobenzene* Fase Uap dengan Kapasitas 3.000 Ton/Tahun.
Nama Mahasiswa : M. Febri Rezsha Perdana
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015 1023 5004
Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik
Tanggal Pengujian : 23 Juli 2019

Bekasi, 26 Juli 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ir. Hernowo Widodo, MT

NIDN. 030926705

Penguji I : Elvi Kustiyah, ST., MT

NIDN. 0306087403

Penguji II : Dovina Navanti, ST., MM

NIDN. 0327037601

JAKARTA RAYA

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, 26 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



M. Febri Rezsha Perdana

2015 1023 5004

ABSTRAK

M. Febri Rezsha Perdana. 201510235004. 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

ABSTRACT

M. Febri Rezsha Perdana. 201510235004. 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*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : M. Febri Rezsha Perdana

NPM : 201510235004

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



M. Febri Rezsha Perdana

201510235004

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 dengan Kapasitas 3000 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.

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

Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua, yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa sehingga dapat terselesaikannya 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. Ravika Ayudiya Widiyono 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



M. Febri Rezsha Perdana



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.2.1 Hidrogen	2
1.2.2 Aniline	2
1.3 Maksud dan Tujuan	3
1.3.1 Maksud	3
1.3.2 Tujuan	3
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi	3
1.4.1 Kebutuhan Produk	3
1.4.2 Perhitungan Kapasitas Produksi	4
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	7
1.5.1 Sumber Bahan Baku	7
1.5.2 Transportasi	7
1.5.3 Pasar	7
1.5.4 Tenaga Kerja	8
1.6 Uraian Proses	8
1.6.1 Proses Perispan Bahan Baku	10
1.6.2 Proses Reaksi	10
1.6.3 Proses Finishing	10
1.6.4 Diagram Alir Kualitatif	12
1.6.5 Diagram Alir Kuantitatif	13
1.7 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	14

1.7.1	Bahan Baku.....	14
1.7.2	Spesifikasi Bahan Pendukung.....	15
1.7.3	Spesifikasi Bahan Produk	16
1.8	Tinjauan Thermodinamika.....	17
BAB II NERACA MASSA		20
2.1	Reaktor.....	21
2.2	Flash Tank.....	21
2.3	Evaporator.....	22
2.4	Destilasi.....	22
BAB III NERACA ENERGI.....		23
3.1	Heat Exchanger	23
3.2	Vaporizer.....	23
3.3	Heat Exchanger	24
3.4	Reaktor.....	24
3.5	Cooler.....	25
3.6	Flash Tank.....	25
3.7	Evaporator.....	26
3.8	Flash Destilasi.....	26
3.9	Kondensor.....	27
BAB IV SPESIFIKASI ALAT		28
4.1	Spesifikasi Alat Utama.....	28
4.1.1	Tangki Penyimpan Nitrobenzen.....	28
4.1.2	Tangki Penyimpanan Hidrogen.....	29
4.1.3	Tangki Penyimpan Anilin	29
4.1.4	Vaporizer.....	30
4.1.5	Reaktor.....	31
4.1.6	Flash Tank.....	31
4.1.7	Evaporator.....	32
4.1.8	Flash Destilasi	33
4.1.9	Heat Exchanger.....	34
4.1.10	Heat Exchanger.....	35
4.1.11	Pompa	36
4.1.12	Kompresor.....	36
4.1.13	Kondensor	37
4.1.14	Cooler.....	38
4.2	UTILITAS	39
4.2.1	Pengolahan Air.....	39

4.2.2	Deskripsi Proses Utilitas	42
4.2.3	Kebutuhan Uap (<i>Steam</i>)	44
4.2.4	Kebutuhan Air	45
4.2.5	Unit Pengadaan Listrik	47
4.2.6	Kebutuhan Listrik untuk Proses	47
4.2.7	Kebutuhan Bahan Bakar	48
4.2.8	Kebutuhan Bahan Bakar Ketel Uap	50
4.2.9	Pengolahan Limbah	51
BAB V EVALUASI EKONOMI.....		52
5.1	Lokasi Pabrik	52
5.2	Tata Letak Pabrik	53
5.3	Struktur Organisasi	57
5.3.1	Oganisasi Perusahaan	57
5.3.2	Struktur Organisasi	57
5.3.3	Tugas dan Wewenang	61
5.3.4	Status Karyawan dan Sistem Upah	65
5.3.5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	66
5.3.6	Kesejahteraan Sosial Karyawan	68
5.3.7	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	69
5.4	ANALISA EKONOMI	70
5.4.1	Dasar Analisa	70
5.4.2	Hasil Perhitungan Biaya-biaya	71
BAB VI KESIMPULAN.....		76
6.1	Kesimpulan	76
6.2	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN-LAMPIRAN		



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	21
Table 2-2 Neraca Massa Flash Tank.....	21
Table 2-3 Neraca Massa Evaporator	22
Table 2-4. Neraca Massa Destilasi.....	22
Table 3-1 Neraca Energi Heat Exchanger.....	23
Table 3-2 Neraca Energi Vaporizer	23
Table 3-3 Neraca Energi Heat Exchanger.....	24
Table 3-4 Neraca Energi Reaktor	24
Table 3-5 Neraca Panas Cooler.....	25
Table 3-6 Neraca Energi Flash Tank	25
Table 3-7 Neraca Energi Evaporator	26
Table 3-8 Neraca Energi Flash Destilasi.....	26
Table 3-9 Neraca Energi Kompresor	27
Table 4-1. Spesifikasi Tangki Penyimpan Nitrobenzene.....	28
Table 4-2 Spesifikasi Tangki penyimpanan Hidrogen.....	29
Table 4-3 Spesifikasi Tangki Penyimpan Anilin	29
Table 4-4 Spesifikasi Vaporizer.....	30
Table 4-5 Spesifikasi Reaktor	31
Table 4-6 Spesifikasi Flash Tank.....	31
Table 4-7 Spesifikasi Evaporator	32
Table 4-8 Spesifikasi Flash Destilasi	33

Table 4-9 Spesifikasi Heat Exchanger	34
Table 4-10 Spesifikasi Heat Exchanger	35
Table 4-11 Spesifikasi Pompa	36
Table 4-12 Spesifikasi Kompresor.....	36
Table 4-13 Spesifikasi Kondensor.....	37
Table 4-14 Spesifikasi Cooler.....	38
Table 4-15 Kebutuhan Uap pada 300°C	44
Table 4-16 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat.....	45
Table 4-17 Kebutuhan Air Domestik.....	45
Table 4-18 Kebutuhan Listrik untuk Proses	48
Table 4-19 Perincian Kebutuhan Listrik.....	48
Table 4-20 Kebutuhan Bahan Bakar Solar	50
Table 5-1 Keterangan Denah Lokasi Pabrik.....	57
Table 5-2 Siklus Kerja Karyawan.....	64
Table 5-3 Penggolongan Karyawan.....	67
Table 5-4 Fixed Cost Investment	72
Table 5-5 Manufacturing Cost.....	73
Table 5-6 Perhitungan Penjualan Produk	73
Table 5-7 General Expenses	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 Grafik Kapasitas	6
Gambar 1-2 Diagram Alir Kualitatif.....	12
Gambar 1-3. Gambar Kuantitatif	13
Gambar 2-1 Skema Pengolahan Air	43
Gambar 5-1 Lokasi Perusahaan	54
Gambar 5-2 Tata Letak Pabrik.....	56
Gambar 5-3 Struktur Organisasi Pabrik Anilin	60





DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A NERACA MASSA
- LAMPIRAN B NERACA ENERGI
- LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT
- LAMPIRAN D UTILITAS
- LAMPIRAN E EVALUASI EKONOMI

