

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES
HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP



DISUSUN OLEH :

MOH. NUR FUADZI

19031010208

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES
HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

MOH. NUR FUADZI

19031010208

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES
HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES
HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP

Disusun oleh :
MOH. NUR FUADZI
NPM. 19031010208

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Dosen Penguji

Pada Tanggal : 4 Januari 2024

Tim Penguji :

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

3.

Ir. Ely Kurniati, MT
NIP. 19641018 199203 2 001

Pembimbing :

Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : MOH. NUR FUADZI

NPM : 19031010208

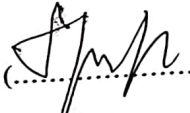
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGASAKHIR Ujian Lisan Semester Gasal Tahun Akademik 2023/2024 Periode II.

Dengan judul : PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI
KATALITIK FASE UAP

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

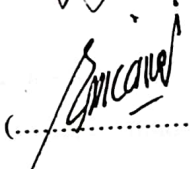
1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT

()

2. Ir. Caecillia Pujiastuti, MT

()

3. Ir. Ely Kurniati, MT

()

Surabaya, 9 Januari 2024
Menyetujui,
Dosen Pembimbing

()

Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moh. Nur Fuadzi

NIM : 19031010208

Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : Pabrik Anilin dari Nitrobenzene dengan Proses Hidrogenasi
Katalitik Fase Uap

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun diinstitusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 10 Januari 2024

Yang Menyatakan


10000
METERAI
TEMPEL
70A29AKX796010751
(Moh. Nur Fuadzi)



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Anilin dari Nitrobenzene dengan Proses Hidrogenasi Katalitik Fase Uap”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan keserjanaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Anilin dari Nitrobenzene dengan Proses Hidrogenasi Katalitik Fase Uap” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur dan data-data pada *Patent*.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Ir. Sintha Soraya Santi ST., MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Ir. Dwi Hery Astuti, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik yang senantiasa membimbing dalam penyusunan tugas akhir.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
6. Ibu Ir. Ely Kurniati, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini khususnya *partner* tugas akhir Yustica Chandra dan Wahyu Firdansyah.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP”

sempurnanya laporan tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia

Surabaya, 13 Desember 2023

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TAT LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	XII-1



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP”

DAFTAR TABEL

TABEL I.1 DAFTAR HARGA BAHAN DAN PRODUK.....	I-3
TABEL I.2 ANALISA HASIL REAKSI PADA ANILIN.	I-4
TABEL I.3 DATA IMPOR ANILIN DI INDONESIA	I-5
TABEL I.4 DATA PROYEKSI REGRESI LINIER PERENCANAAN KAPASITAS PRODUKSI ANILIN	I-5
TABEL II.1. SELEKSI PROSES PEMBUATAN ANILIN	II-4
TABEL VI.1. INSTRUMENTASI PADA PABRIK	VI-4
TABEL VI.2. JENIS DAN JUMLAH FIRE – EXTINGUISHER	VI-6
TABEL VI.3. FASILITAS YANG DAPAT MENUNJANG KESELAMATAN KERJA PARA KARYAWANNYA	VI-10
TABEL IX.1. JADWAL KERJA KARYAWAN PROSES.....	IX-7
TABEL IX.2. PERINCIAN JUMLAH TENAGA KERJA	IX-8



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP”

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR I.1 KEBUTUHAN ANILIN DI INDONESIA.....	I-6
GAMBAR I.2. PETA LOKASI RENCANA PABRIK ANILIN.....	I-9
GAMBAR II.1. BLOK DIAGRAM PROSES REDUKSI LARUTAN NITROBENZENE.....	II-1
GAMBAR II.2. BLOK DIAGRAM PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP NITROBENZENE.....	II-2
GAMBAR II.3. BLOK DIAGRAM PROSES AMMONOLISIS KLOROBENZENA.....	II-3
GAMBAR VIII.1. PETA LOKASI PENDIRIAN PABRIK.....	VIII-1
GAMBAR VIII.2. PLANT LAY OUT PABRIK ANILIN.....	VIII-7
GAMBAR VIII.3. PROSES LAYOUT PABRIK ANILIN.....	VIII-9
GAMBAR IX.1. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN.....	IX-8



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP”

INTISARI

Pabrik Aniline dari Nitrobenzene menggunakan proses hidrogenasi katalitik fase uap dengan kapasitas 70.000 ton/ tahun direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Gresik (KIG) yang berlokasi di Jalan Raya Roomo, Manyar, Kabupaten Gresik. Anilin banyak digunakan untuk membuat senyawa metil difenil diisosiyanat yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan polimer poliuretan. Telah diketahui bahwa polimer poliuretan dalam aplikasinya dapat digunakan sebagai busa sebagai bahan elastomer, kain pelapis, dan lem perekat. Selain itu anilin juga digunakan dalam pembuatan berbagai macam produk kimia pewarna dan pigmen, dalam bidang pertanian anilin digunakan dalam pembuatan pestisida seperti herbisida, fungisida dan insektisida. Pengaplikasian aniline dalam bidang farmasi yaitu dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan analgesik, tipiretik, dan antialergen.

Pabrik Anilin direncanakan beroperasi selama 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun. Proses pembuatan anilin secara singkat dimulai dengan mereaksikan bahan baku nitrobenzene yang telah dijadikan gas dan gas hidrogen di dalam reaktor fixed bed multitubular dengan katalis tembaga. Konversi reaksi mencapai 98%. Produk aniline yang terbentuk dari reaktor kemudian dialirkan separator vertikal drum untuk dipisahkan dari gas hidrogen berlebih. Selanjutnya anilin dari separator vertikal drum dilakukan proses pemisahan dari kandungan air dengan proses distilasi pada kolom distilasi. Produk yang dihasilkan dari proses distilasi yaitu anilin dengan kemurnian mencapai 99.58%.

Ketentuan pendirian pabrik anilin yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| a. Kapasitas | : 70.000 Ton/Tahun |
| b. Bentuk Perusahaan | : Perseroan Terbatas (PT) |
| c. Sistem Organisasi | : Garis dan Staff |
| d. Lokasi Pabrik | : Jl. Raya Roomo, Manyar, Kab. Gresik |
| e. Luas Tanah | : 20.225 m ² |



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENE DENGAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK FASE UAP”

- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 174 Orang

Analisa Ekonomi

- a. Masa Konstruksi : 3 Tahun
- b. Umur Pabrik : 10 Tahun
- c. Modal Tetap (FCI) : Rp 459.708.945.896
- d. Working Capital Investment (WCI) : Rp 1.212.371.915.310
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 1.672.080.861.205
- f. Bahan Baku (1Tahun) : Rp 2.766.137.649.397
- g. Biaya Utilitas (1 Tahun) : Rp 185.500.058.539
- h. Total Production Cost (TPC) : Rp 3.637.115.745.929
- i. Bunga Bank : 7.9% /tahun
- j. Return on Investment Before Tax : 33,20%
- k. Return on Investment After Tax : 24,90%
- l. Internal of Return (IRR) : 19,5%
- m. Waktu pengembalian Modal (PBP) : 4 tahun 6 bulan
- n. Break Even Point (BEP) : 31,7%