

**PRARANCANGAN PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENA DAN
HIDROGEN DENGAN PROSES HIDROGENASI KAPASITAS 38.000
TON/TAHUN**

***(PRE-DESIGN OF ANILINE PLANT BY HYDROGENATION PROCESS
BETWEEN NITROBENZENE AND HYDROGEN WITH 38.000
TON/TAHUN)***



DISUSUN OLEH:

AGUSTIYA NURAINI

2010814320007

DOSEN PEMBIMBING:

Prof. Ir. MEILANA DHARMA PUTRA, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIP. 19820501 200604 1 014

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR JURUSAN TEKNIK KIMIA

**Prarancangan Pabrik Anilin dari Nitrobenzena dan Hidrogen dengan
Proses Hidrogenasi Kapasitas 38.000 Ton/Tahun**

Oleh:

Agustiya Nuraini (2010814320007)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 19 Desember 2025 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Prof. Ir. Iriyanti Fatyasari Nata, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197501132000032003

Anggota : Jefriadi, S.T., M.T.
NIP. 198808272023211017

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Meilana Dharma Putra, S.T., M.Sc., Ph.D
NIP. 198205012006041014

Banjarbaru, 7 Juli 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Ketua Jurusan

Fakultas Teknik ULM,

Teknik Kimia,


Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001


Iriyanti, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 1980052920055012003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama	NIM
Agustiya Nuraini	2010814320007

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun. Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 02 Juli 2026



Agustiya Nuraini
(NIM.2010814320007)

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENA
DAN HIDROGEN DENGAN PROSES HIDROGENASI
KAPASITAS 38.000 TON/TAHUN**



Oleh:

AGUSTIYA NURAINI

2010814320007

Banjarbaru, 10 Desember 2025

Pembimbing,

Prof. Ir. Meilana Dharma Putra, ST., M.Sc., Ph.D., IPM., ASEAN ENG.

NIP. 198205012006041014

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Anilin dari Nitrobenzena dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi Kapasitas 38.000 Ton/Tahun” dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua tercinta, Ibu dan Ayah yang tidak pernah berhenti untuk memberikan doa, semangat, dukungan, serta kepercayaan yang begitu besar hingga penulis bisa berada pada titik ini. Thanks for the greatest love.
2. Bapak Prof. Ir.Meilana Dharma Putra,S.T., M.Sc., Ph.D selaku dosen pembimbing yang begitu banyak telah memberikan arahan, nasihat, dan deadline yang sangat membantu penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini. Terimakasih telah membantu penulis dalam menjalankan tanggungjawab ini selesai sampai akhir.
3. Ibu Ir.Hesti Wijayanti, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.
4. Seluruh Dosen yang telah memberikan waktu untuk bertanya berbagai hal tentang tugas akhir ini, beserta Staf Administrasi Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat. Terimakasih banyak bapak dan ibu atas bimbingannya selama saya jadi mahasiswa.
5. Saudara-saudara kandung saya yang tercinta, Thanks for supporting me in your own way.
6. Teman-teman Teknik Kimia ULM angkatan 2020 untuk warna yang telah kalian berikan selama ini. Thanks for being a chapter of my beautiful life. Terimakasih juga untuk kakak-kakak dan adik-adik tingkat.
7. Semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Akhir kata, semoga apa yang telah tersaji dalam tugas akhir ini, dapat kita petik manfaatnya baik untuk masa sekarang maupun di masa yang akan datang.

Banjarbaru, 19 Januari 2026

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI	x
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	I-2
1.3 Pemilihan Kapasitas.....	I-4
1.4 Spesifikasi Bahan.....	I-11
BAB II PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES	II-1
2.1 Seleksi Proses	II-1
2.2 Uraian Proses	II-5
2.3 Tinjauan Termodinamika.....	II-7
2.4 Tinjauan Kinetika	II-9
2.5 Diagram Alir.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
3.1 <i>Mixing Point</i>	III-1
3.2 <i>Vaporizer (V-122)</i>	III-2
3.3 <i>Separator (D-130)</i>	III-2
3.4 <i>Reaktor Fixed Bed Multitube (R-210)</i>	III-3
3.5 <i>Menara Distilasi 1 (D-310)</i>	III-4
3.6 <i>Menara Distilasi 2 (D-320)</i>	III-5
BAB IV NERACA PANAS	IV-1
4.1 <i>Vaporizer (V-122)</i>	IV-1
4.2 <i>Heater 1 (E-123)</i>	IV-1
4.3 <i>Kompresor (G-124)</i>	IV-1
4.4 <i>Heater 2 (E-111)</i>	IV-1
4.5 <i>Ekspander 1 (G-112)</i>	IV-2
4.6 <i>Reaktor fixed bed multitube (R-210)</i>	IV-2

4.7	Ekspander 2 (G-211).....	IV-1
4.8	<i>Cooler 1</i> (E-212).....	IV-2
4.9	<i>Cooler 2</i> (E-213).....	IV-1
4.10	Menara Distilasi 1 (D-310).....	IV-1
4.11	<i>Cooler 3</i> (E-314).....	IV-2
4.12	Menara Distilasi 2 (D-320).....	IV-1
4.13	<i>Cooler 4</i> (E-326).....	IV-2
4.14	<i>Cooler 5</i> (E-327).....	IV-2
BAB V SPESIFIKASI ALAT PROSES		V-2
5.1	Tangki Penyimpanan Hidrogen	V-2
5.2	<i>Heater 2</i>	V-2
5.3	Expander 1	V-2
5.4	Tangki Penyimpanan $C_6H_5NO_2$	V-3
5.6	<i>Vaporizer</i>	V-4
5.7	Separator	V-4
5.8	Pompa Separator.....	V-4
5.9	<i>Heater 1</i>	V-5
5.10	Kompresor	V-5
5.11	Reaktor <i>Fixed Bed Multitube</i>	V-6
5.12	<i>Expander 2</i>	V-6
5.13	<i>Cooler 1</i>	V-7
5.14	<i>Cooler 2</i>	V-7
5.15	Pompa Reaktor.....	V-8
5.16	Menara Distilasi 1.....	V-8
5.17	Condensor 1	V-9
5.18	Accumulator 1.....	V-10
5.19	Pompa 3	V-10
5.20	<i>Cooler 3</i>	V-11
5.21	Reboiler 1.....	V-11
5.22	Pompa 4	V-12
5.23	Menara Distilasi 2.....	V-12

5.24	Kondensor 2	V-13
5.25	Accumulator 2	V-14
5.26	Pompa 5	V-14
5.27	Cooler 4	V-15
5.28	Reboiler 2	V-15
5.29	Pompa 6	V-16
5.30	Cooler 5	V-16
5.31	Tangki Penyimpanan MD 1	V-16
5.32	Tangki Penyimpanan MD 2	V-17
5.33	Tangki Penyimpanan Anilin	V-17
5.34	Major Design Reaktor Utama (R-210)	V-18
BAB VI INSTRUMENTASI		VI-19
6.1	Instrumentasi	VI-19
BAB VII KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN PABRIK KIMIA (ANALISIS HAZOP)		VII-28
7.1	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	VII-28
7.2	Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pabrik Anilin	VII-2
7.3	Identifikasi Hazard Bahan	VII-15
7.4	Identifikasi Potensi Paparan	VII-17
7.5	Identifikasi Hazard Limbah	VII-22
7.6	Identifikasi Hazard Plant Layout dan Lokasi Pabrik	VII-44
7.7	HAZOP (Hazard and Operability Study)	VII-59
7.8	Estimasi Consequences node Jacket Pendingin	VII-2
7.9	Estimasi Consequences node LIC dan TIC	VII-3
7.10	Estimasi Consequences node Input dan Output Reaktor	VII-4
BAB VIII TATA LETAK PABRIK		VIII-1
8.1	Lokasi Pabrik	VIII-1
8.2	Tata Letak Bangunan dan Peralatan Pabrik	VIII-1
BAB IX ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN		IX-2
9.1	Organisasi Perusahaan	IX-2
9.2	Manajemen Perusahaan	IX-4

9.3	Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-5
9.4	Tugas dan Wewenang.....	IX-8
9.5	Status Karyawan, Penggolongan Jabatan dan Sistem Penggajian.....	IX-15
9.6	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	IX-21
9.7	Kesejahteraan Karyawan	IX-23
BAB X UTILITAS		X-27
10.1	Unit Pengolahan Air	X-27
10.2	Unit Kebutuhan Listrik	X-1
10.3	Spesifikasi Generator	X-1
10.4	Unit Penyedia Bahan Bakar	X-1
10.6	<i>Flow Diagram Process</i> Unit Utilitas	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI.....		XI-1
11.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	XI-2
11.2	Penentuan Investasi Modal Total (<i>Total Capital Investment</i>).....	XI-3
11.3	Penentuan Biaya Total Produksi (TPC)	XI-6
11.4	Total Penjualan	XI-9
11.5	Perkiraan Laba Usaha	XI-9
11.6	Analisa Kelayakan	XI-9
BAB XII KESIMPULAN		XII-15
DAFTAR PUSTAKA.....		DP-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Kimia Anilin	I-2
Gambar 1.2 Struktur Kimia Nitrobenzena.....	I-3
Gambar 2.1 Diagram Alir Kualitatif.....	II-1
Gambar 2.2 Diagram Alir Kuantitatif.....	II-1
Gambar 2.3 Process Engineering Flow Diagram Prarancangan Pabrik Anilin dari Nitrobenzena dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi 38.000 Ton/Tahun.	II-2
Gambar 8.2 Tata Letak Pabrik Anilin	VII-1
Gambar 8.3 Tata Letak Alat Proses Pabrik Anilin	VIII-1
Gambar 9.1 Bagan Struktur Organisasi Pabri Anilin	IX-7
Gambar 10.1 Flow Diagram Process Unit Utilitas	X-1
Gambar 11.1 Break Event Point dan Shutdown Point Prarancangan Pabrik Anilin dengan Kapasitas 38.000 Ton/Tahun.....	XI-14

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Impor Anilin di Indonesia.....	I-5
Tabel 1.2 Konsumsi Anilin Di Indonesia.....	I-5
Tabel 1.4 Data Industri Produsen Nitrobenzena Cair di Dunia.....	I-9
Tabel 1.5 Data Industri Produsen Gas Hidrogen di Indonesia (PT. Air Liquid. Com, PT. Samator.Com).....	I-9
Tabel 1.6 Data Pabrik Anilin yang Telah Berdiri.....	I-9
Tabel 2.1 Perbandingan Proses Pembuatan Anilin.....	II-4
Tabel 2.2 Data Entalpi Reaksi Standar.....	II-7
Tabel 3.1 Neraca Massa Mixing Point	III-1
Tabel 3.2 Neraca Massa Vaporizer (V-122).....	III-2
Tabel 3.3 Neraca Massa Separator (D-130)	III-3
Tabel 3.4 Neraca Massa Reaktor Fixed Bed Multitube (R-210).....	III-4
Tabel 3.5 Neraca Massa Menara Distilasi 1 (D-310)	III-4
Tabel 3.6 Neraca Massa Menara Distilasi 2 (M-160)	III-5
Tabel 4.1 Neraca Panas <i>Vaporizer</i> (V-122).....	IV-1
Tabel 4.2 Neraca Panas <i>Heater</i> 1 (E-123).....	IV-1
Tabel 4.3 Neraca Panas Kompresor (G-124)	IV-1
Tabel 4.4 Neraca Panas Cooler 1 (E-212).....	IV-2
Tabel 4.5 Neraca Panas Cooler 2 (E-213).....	IV-1
Tabel 4.6 Neraca Panas Menara Distilasi 1 (D-310).....	IV-2
Tabel 4.7 Neraca Panas Cooler 3 (E-314).....	IV-2
Tabel 4.8 Neraca Panas Menara Distilasi 2 (D-320).....	IV-1
Tabel 4.9 Neraca Panas Cooler 4 (E-326).....	IV-2
Tabel 4.10 Neraca Panas Cooler 5 (E-327)	IV-1
Tabel 6.1 Penggunaan Instrumentasi pada Peralatan Pabrik Anilin.....	VI-25
Tabel 6.2 Daftar Penggunaan Instrumentasi pada Alat Utilitas Prarancangan Pabrik Anilin	VI-26
Tabel 7.1 Daftar Alat Pelindung dan Keselamatan Kerja pada Prarancangan Pabrik Anilin ¹²	

Tabel 7.2 Lambang Pemakaian Alat Pelindung Diri pada Area Pabrik.....	VII-13
Tabel 7.3 Identifikasi Hazard Bahan Kimia Proses Pembuatan Anilin.....	VII-15
Tabel 7.4 Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia.....	VII-17
Tabel 7.5 Identifikasi Potensi Paparan Fisis.....	VII-20
Tabel 7.6 Identifikasi Hazard Limbah Gas dalam Proses	VII-22
Tabel 7.7 Identifikasi Hazard Limbah Cair dalam Proses.....	VII-24
Tabel 7.8 Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat dalam Proses	VII-27
Tabel 7.9 Identifikasi Hazard Kondisi Peralatan Proses	VII-29
Tabel 7.10 Identifikasi Hazard Kondisi Peralatan Pengolahan Air.....	VII-34
Tabel 7.11 Identifikasi Hazard Plant Layout dan Lokasi Pabrik.....	VII-44
Tabel 7.12 Potensi Bahaya dalam Node Sistem Reaktor (R-210).....	VII-60
Tabel 7.13 Hazard and Operability Study (HAZOP) Node Reaktor (R-210).	VII-1
Tabel 7.14 Estimasi Consequences node LIC dan TIC	VII-3
Tabel 9.1 Penggolongan Jabatan	IX-16
Tabel 9.2 Daftar Gaji Karyawan	IX-19
Tabel 9.3 Jadwal Kerja Masing - Masing Regu	IX-22