

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK DIFENIL DARI BENZENA DENGAN
MENGUNAKAN PROSES DIMERISASI KAPASITAS 27.000
TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF DIPHENYL FROM BENZENE BY DIMERIZATION
PROCESS WITH 27.000 TONS/YEAR CAPACITY***



DISUSUN OLEH:

GUSTI RARA DIAN RILISA	2110814320012
NOOR FITRIYANA ASLAMİYAH	2110814320016

DOSEN PEMBIMBING:

AWALI SIR KAUTSAR HARIVRAM, S.T., M.T

NIP. 19891030 202012 1006

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

2025

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

Prarancangan Pabrik Difenil dari Benzena dengan Menggunakan Proses Dimerisasi
Kapasitas 27.000 Ton/Tahun

Oleh:

Gusti Rara Dian Rilisa (2110814320012)

Noor Fitriyana Aslamiyah (2110814320016)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 30 Oktober 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Jefriadi, S.T., M.Eng.

NIP. 198808272023211017

Anggota : Prof. Ir. Chairul Irawan, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197504042000031002

Pembimbing : Awali Sir Kautsar Harivram, S.T., M.T.

NIP. 198910302020121006

Banjarbaru, 4 Desember 2025


Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik

Studi Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program

S-1 Teknik Kimia,


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


Hesti Wijayanti, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 1980052920055012003

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK DIFENIL DARI BENZENA DENGAN
MENGUNAKAN PROSES DIMERISASI KAPASITAS 27.000
TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF DIPHENYL FROM BENZENE BY DIMERIZATION
PROCESS WITH 27.000 TONS/YEAR CAPACITY***

Disusun Oleh:

GUSTI RARA DIAN RILISA	2110814320012
NOOR FITRIYANA ASLAMIAH	2110814320016

Telah disetujui untuk diseminarkan di Program Studi S-1 Teknik Kimia
Universitas Lambung Mangkurat

Banjarbaru, Oktober 2025

Dosen Pembimbing



AWALI SIR KAUTSAR HARIVRAM, S.T., M.T

NIP. 19891030 202012 1006

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	NIM
Gusti Rara Dian Rilisa	2110814320012
Noor Fitriyana Aslamiyah	2110814320016

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

Banjarbaru, September 2025



Gusti Rara Dian Rilisa

NIM. 2110814320012

Banjarbaru, September 2025



Noor Fitriyana Aslamiyah

NIM. 2110814320016

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Difenil dari Benzena dengan Menggunakan Proses Dimerisasi Kapasitas 27.000 Ton/Tahun”. Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas Perancangan Pabrik Kimia atau Tugas Akhir serta sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Awali Sir Kautsar Harivram, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir kami di Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah membimbing dan memberi saran serta masukan yang berguna dalam kemajuan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah memberikan masukan terhadap perkuliahan kami.
3. Seluruh dosen Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat untuk kami selama masa perkuliahan.
4. Seluruh staf Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah memberikan bantuan dalam urusan administrasi sebagai mahasiswa selama menuntut ilmu di ULM.
5. Orang tua tercinta, kakak, adik dan seluruh keluarga besar kami yang telah memberikan segala bantuan, dukungan moral dan moril serta do'a yang tiada henti kepada kami mulai dari awal kuliah hingga kami menyelesaikan perkuliahan.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia ULM angkatan 2021 yang selalu menemani dan Bersama dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.

7. Seluruh keluarga besar Mahasiswa dan Alumni Teknik Kimia ULM yang telah mau meluangkan waktunya berbagi informasi, memberikan saran serta memberikan beberapa literatur yang sangat membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Seluruh civitas akademik dan orang-orang yang ada disekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru yang memberikan kami pelajaran dan pengalaman yang berharga selama perkuliahan.
9. Seluruh teman dan sahabat kami yang berada di luar sana yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan do'anya.
10. Terakhir, terima kasih untuk diri sendiri yang tak berhenti berjuang hingga titik ini. Untuk setiap malam yang terasa panjang dengan kepala penuh revisi dan hati yang gelisah. Untuk setiap pagi yang tetap dijalani meski lelah belum reda dan semangat hampir padam. Untuk setiap kegagalan yang disembunyikan di balik senyum, namun tetap dijawab dengan keberanian untuk mencoba lagi. Untuk setiap langkah kecil yang terus diambil, meski tak ada yang tahu seberapa berat jalan yang ditempuh.

Tugas akhir ini bukan hanya sekumpulan bab dan lampiran, melainkan bukti nyata dari perjalanan panjang yang penuh lika-liku tentang usaha yang tak selalu mudah, tentang kesabaran yang sering kali harus dipaksakan, serta tentang doa yang terus terucap meski hati hampir menyerah. Kami menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Sebagaimana manusia yang tak luput dari kesalahan, kami hanya berupaya memberikan yang terbaik sesuai kemampuan yang kami miliki. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi penyempurnaan karya ini di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir Prarancangan Pabrik ini dapat memberikan manfaat, baik bagi penulis maupun bagi pembaca serta pihak-pihak yang berkepentingan..

Banjarbaru, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HASIL TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
INTISARI	xvii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.2.1. Benzena.....	2
1.2.2. Difenil	3
1.2.3. Oksigen	4
1.2.4. Air	4
1.2.5. <i>Palladium Chloride</i>	5
1.2.6. Asam Asetat	6
1.2.7. Fenil Asetat	6
1.3. Penentuan Kapasitas Pabrik	7
1.3.1. Penentuan Kapasitas Dengan Metode <i>Discounted</i>	8
1.3.2. Ketersediaan Bahan Baku	11
1.4. Spesifikasi Bahan	12
1.4.1 Bahan Baku.....	12
1.4.2 Produk	14
1.4.3 Katalis	16
1.4.4 Pelarut	17
BAB II	20
URAIAN PROSES DAN DIAGRAM ALIR KUALITATIF	20

2.1	Jenis-Jenis Proses	20
2.1.1	Proses Dehidrogenasi langsung Benzena.....	20
2.1.2	Proses Dimerisasi Benzena	21
2.2	Uraian Proses dan Diagram Alir Kualitatif	23
2.2.1	Persiapan Bahan Baku	23
2.2.2	Pembentukan Difenil	23
2.2.3	Pemisahan dan Pemurnian Produk.....	24
2.3	Tinjauan Termodinamika	26
2.3.1	Panas Pembentukan Standar	26
2.3.2	Energi Bebas Gibbs.....	32
2.3.3	Harga Kesetimbangan Kimia	34
2.4	Tinjauan Kinetika.....	36
BAB III.....		38
NERACA MASSA		38
3.1	<i>Mixing Point</i>	38
3.2	<i>Mixer</i> Katalis (M-140)	39
3.3	Reaktor (R-210).....	40
3.4	<i>Mixer</i> H ₂ O (M-220).....	41
3.5	<i>Mixer</i> CH ₂ Cl ₂ (M-230).....	42
3.6	Dekanter (H-310)	43
3.7	Evaporator (V-313)	44
3.8	Evaporator (V-320)	45
3.9	<i>Prilling Tower</i> (H-370)	46
3.10	Evaporator (V-330)	47
3.11	<i>Vaporizer</i> (V-340)	48
3.12	Separator (H-350).....	48
3.13	Evaporator (V-360)	49
BAB IV.....		51
NERACA PANAS		51
4.2	<i>Mixer</i> Katalis (M-140)	51
4.1	<i>Mixing Point</i>	52
4.3	<i>Heater-01</i> (E-112).....	52

4.4	<i>Heater-02</i> (E-142).....	52
4.5	Kompresor (G-141).....	53
4.6	<i>Cooler-01</i> (E-142).....	53
4.7	Reaktor (R-210).....	54
4.8	<i>Cooler-02</i> (E-212).....	55
4.9	<i>Mixer H₂O</i> (M-220).....	56
4.10	<i>Mixer CH₂Cl₂</i> (M-230).....	57
4.11	Dekanter (H-310).....	58
4.12	Evaporator (V-313).....	59
4.13	Evaporator (V-320).....	60
4.14	<i>Prilling Tower</i> (H-370).....	61
4.15	Kondensor-01 (E-322).....	62
4.16	Evaporator (V-330).....	63
4.17	Kondensor-02 (E-332).....	64
4.18	<i>Vaporizer</i> (V-340).....	64
4.19	Separator (H-350).....	65
4.20	Kondensor-03 (E-351).....	65
4.21	Evaporator (V-360).....	66
4.22	Kondensor-04 (E-361).....	66
4.23	<i>Cooler-03</i> (E-362).....	67
BAB V		69
SPESIFIKASI ALAT.....		69
5.1	Tangki Benzena (F-110).....	69
5.2	Pompa-01 (L-111).....	69
5.3	Heater-01(E-122).....	70
5.4	Tangki Asam Asetat (F-120).....	70
5.5	Pompa (L-121).....	71
5.6	Gudang PdCl ₂	71
5.7	Belt Conveyor (J-131).....	72
5.8	<i>Belt Conveyor-01</i> (J-131).....	73
5.9	<i>Bucket Elevator-01</i> (J-132).....	73
5.10	BIN (F-133).....	74

5.11	<i>Mixer</i> Katalis (M-140)	75
5.12	Pompa (L-121)	75
5.13	Heater (E-142).....	76
5.14	<i>Air Separation Unit</i> (G-150)	77
5.15	Kompresor (G-151)	77
5.16	<i>Cooler</i> (E-152)	78
5.17	Tangki Diklorometan (F-160)	78
5.18	Pompa (L-161)	79
5.19	Reaktor (R-210).....	79
5.20	Pompa-05 (L-211)	80
5.21	<i>Cooler</i> (E-212)	81
5.22	<i>Mixer-01</i> (M-220)	82
5.23	Pompa (L-221)	82
5.24	<i>Mixer</i> (M-230).....	83
5.25	Pompa (L-231)	84
5.26	Dekanter (H-139)	84
5.27	Pompa-08 (L-311)	85
5.28	Pompa-09 (L-312)	86
5.29	Evaporator-01 (V-313).....	86
5.30	Pompa-10 (L-314)	87
5.31	Evaporator-02 (V-320).....	87
5.32	Pompa-11 (L-321)	88
5.33	Kondensor-01 (E-322).....	88
5.34	Pompa-12 (L-323)	89
5.35	Evaporator-03 (V-330).....	90
5.36	Pompa-13 (L-331)	90
5.37	Kondensor-02 (E-332).....	91
5.38	Pompa-14 (L-333)	91
5.39	Vaporizer (V-340)	92
5.40	Separator (H-350).....	93
5.41	Kondensor-03 (E-351).....	93
5.42	Evaporator-04 (V-360).....	94

5.43	Cooler-03 (E-361)	94
5.44	Kondensor-04 (E-332)	95
5.45	Prilling Tower (H-370)	95
5.46	Belt Conveyor-02 (J-371)	96
5.47	<i>Bucket Elevator</i> -02 (J-372)	97
5.48	Silo (F-373)	98
5.49	<i>Belt Conveyor</i> -03 (J-375)	98
5.50	<i>Packing</i> (P-374)	99
5.51	Gudang Difenil (F-410)	99
5.52	Tangki Fenil Asetat (F-420)	100
BAB VI		102
INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA		102
6.1	Instrumentasi	102
BAB VII		129
KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN PABRIK KIMIA (ANALISIS HAZID DAN HAZOP)		129
7.1	Latar Belakang	129
7.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan	134
7.3	Identifikasi Potensi Paparan Bahan	147
7.3.1	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia	147
7.3.2	Identifikasi Potensi Paparan Fisis	150
7.4	Identifikasi Potensi Paparan Bahan	152
7.4.1	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Gas dalam Proses	152
7.4.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair dalam Proses	154
7.4.3	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat dalam Proses	158
7.5	Identifikasi <i>Hazard</i> Peralatan Proses	160
7.5.1	Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Proses	160
7.5.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Pengolahan Air	168
7.5.3	Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> dan Lokasi Pabrik	175
7.6	HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i>)	186
7.6.1	Deskripsi	186
7.6.2	Potensi Bahaya dalam Sistem	186

7.6.3	Analisis HAZOP	187
7.6.4	<i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	193
7.6.5	Rekomendasi Mitigasi	194
7.7	Kesimpulan.....	195
BAB VIII.....		196
TATA LETAK DAN LOKASI PABRIK.....		196
8.1	Lokasi Pabrik.....	196
8.2	Tata Letak Bangunan dan Alat Proses.....	196
8.2.1	Layout Pabrik	202
8.2.2	Tata Letak Alat Proses	207
BAB IX.....		210
ORGANISASI PERUSAHAAN		210
9.1	Organisasi Perusahaan.....	210
9.1.3.1	Bentuk Umum Perusahaan.....	210
9.1.3.2	Struktur Organisasi	212
9.1.3.3	Tugas Dan Wewenang	216
9.2	Pembagian Jam Kerja Karyawan	223
9.3	Status Karyawan dan Sistem Upah	226
9.4	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji	226
9.1	Penggolongan Jabatan.....	226
9.2	Jumlah Karyawan dan Sistem Gaji Pegawai.....	228
9.5	Manajemen Produksi	232
BAB X		235
UTILITAS		235
10.1	Unit Pengolahan Air.....	235
10.1.1	Kebutuhan Uap (<i>Steam</i>)	235
10.1.2	Kebutuhan Air Pendingin.....	237
10.1.3	Air Sanitasi.....	239
10.1.4	Air Proses.....	240
10.1.4	Pengolahan Air.....	240
10.1.5	Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air	246
10.2	Unit Penyedia <i>Steam</i>	264

10.3	Unit Pembangkit Listrik	264
10.4	Unit Penyedia Bahan Bakar	265
10.5	Unit Pengolahan Limbah.....	266
BAB XI	ANALISA EKONOMI.....	268
11.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	269
11.2	Penentuan Investasi Modal Total (TCI).....	270
11.2.1	Investasi Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>)	270
11.2.2	Modal Kerja (WCI).....	272
11.2.3	<i>Plant Start Up</i>	272
11.3	Penentuan Biaya Total Produksi (TPC)	273
11.3.1	<i>Manufacturing Cost</i> (MC)	273
11.3.2	<i>General Expense</i>	275
11.4	Total Penjualan.....	276
11.5	Perkiraan Laba Usaha.....	276
11.6	Analisa Kelayakan.....	276
11.6.1	<i>Percent Profit on Sales</i> (POS)	276
11.6.2	<i>Percent Return on Investment</i> (ROI).....	277
11.6.3	<i>Pay Out Time</i> (POT)	277
11.6.4	<i>Net Present Value</i> (NPV).....	277
11.6.5	<i>Interest Rate of Return</i> (IRR).....	278
11.6.6	<i>Break Even Point</i> (BEP)	278
11.6.7	<i>Shut Down Point</i> (SDP)	279
BAB XII	KESIMPULAN	284
DAFTAR PUSTAKA	285

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Kimia Benzena	3
Gambar 1.2 Rumus Bangun Difenil	3
Gambar 1.3 Rumus Molekul Oksigen	4
Gambar 1.4 Rumus Molekul Air	5
Gambar 1.5 Rumus Molekul <i>Palladium Chloride</i>	6
Gambar 1.6 Struktur Kimia Asam Asetat	6
Gambar 1.7 Rumus Molekul Fenil Asetat	7
Gambar 2.1 Rumus Bangun Difenil	3
Gambar 8.1 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Difenil	200
Gambar 8.2 Tata Letak Bangunan Pabrik Difenil	204
Gambar 8.3 Tata Letak Alat Proses	209
Gambar 11.1 Grafik Break Even Point (BEP) dan Shut Down Point (SDP)	280

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perkembangan Impor dan Ekspor Difenil 2019-2024.....	7
Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Perusahaan difenil di Dunia	10
Tabel 1.3 Pabrik Penghasil Bahan Baku Benzena	11
Tabel 2.1 Karakteristik Jenis-Jenis Proses Pengolahan Difenil	22
Tabel 2.2 Harga (ΔH_f) Masing-Masing Komponen Pada Suhu 25°C (298,15 K) 27	
Tabel 2.3 Harga (ΔH_f) Masing-Masing Komponen Pada Suhu 25°C (298,15 K) 27	
Tabel 2.4 Harga <i>Heat Capacity</i> Masing-Masing Komponen pada Suhu (105°C) 378,15 K	28
Tabel 2.5 Harga ΔH untuk Umpan Masuk dan Produk (J/Mol)	31
Tabel 2.6 Harga ΔH untuk Umpan Masuk dan Produk Samping (J/Mol)	32
Tabel 2.7 Harga (ΔG_f) Masing-Masing Komponen Pada Suhu 25°C (298,15 K) 33	
Tabel 3.1 Neraca massa <i>Mixing Point</i>	38
Tabel 3.2 Neraca Massa Mixer.....	39
Tabel 3.3 Neraca Massa Reaktor.....	40
Tabel 3.4 Neraca Massa Mixer.....	41
Tabel 3.5 Neraca Massa Mixer.....	42
Tabel 3.6 Neraca Massa Dekanter.....	43
Tabel 3.7 Neraca massa Evaporator	44
Tabel 3.8 Neraca Massa Evaporator.....	45
Tabel 3.9 Neraca Massa Prilling Tower	46
Tabel 3.10 Neraca Massa Evaporator.....	47
Tabel 3.11 Neraca Massa Vaporizer	48
Tabel 3.12 Neraca Massa Separator	48
Tabel 3.13 Neraca Massa Evaporator.....	49
Tabel 4.1 Neraca Massa Total.....	50
Tabel 4.2 Neraca Panas Mixer	51
Tabel 4.3 Neraca Panas Mixing Point	52
Tabel 4.4 Neraca Panas Heater.....	52
Tabel 4.5 Neraca Panas Heater.....	52
Tabel 4.6 Neraca Panas Kompresor	53

Tabel 4.7 Neraca Panas <i>Cooler</i>	53
Tabel 4.8 Neraca Panas Reaktor.....	54
Tabel 4.9 Neraca Panas <i>Cooler</i>	55
Tabel 4.10 Neraca Panas <i>Mixer</i>	56
Tabel 4.11 Neraca Panas <i>Mixer</i>	57
Tabel 4.12 Neraca Panas Dekanter.....	58
Tabel 4.13 Neraca Panas <i>Evaporator</i>	59
Tabel 4.14 Neraca Panas <i>Evaporator</i>	60
Tabel 4.15 Neraca Panas <i>Prilling Tower</i>	61
Tabel 4.16 Neraca Panas <i>Kondensor</i>	62
Tabel 4.17 Neraca Panas <i>Evaporator</i>	63
Tabel 4.18 Neraca Panas <i>Kondensor</i>	64
Tabel 4.19 Neraca Panas <i>Vaporizer</i>	64
Tabel 4.20 Neraca Panas <i>Separator</i>	65
Tabel 4.21 Neraca Panas <i>Kondensor</i>	65
Tabel 4.22 Neraca Panas <i>Evaporator</i>	66
Tabel 4.23 Neraca Panas <i>Kondensor</i>	66
Tabel 4.24 Neraca Panas <i>Cooler</i>	67
Tabel 6.1 Penggunaan Instrumentasi Pada Pabrik Difenil	109
Tabel 6.2 Penggunaan Peralatan Keselamatan Kerja Pada Alat Proses.....	118
Tabel 7.1 Rekomendasi Mitigasi	194
Tabel 8.1 Kualitas Air Sungai Serayu (Purwono dkk., 2019).....	198
Tabel 8.2 Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik.....	205
Tabel 9.1 Jadwal Kerja Masing-Masing per Kelompok	225
Tabel 9.2 Penggolongan jabatan pada perusahaan difenil.....	226
Tabel 9.3 Jumlah Karyawan pada Masing-masing Bagian	229
Tabel 10.1 Kebutuhan Steam	237
Tabel 10.2 Kebutuhan Air Pendingin.....	238
Tabel 10.3 Kebutuhan Air Sanitasi.....	239
Tabel 10.4 Kebutuhan Air Keseluruhan	240
Tabel 10.5 Standar Kualitas Air Bersih.....	241
Tabel 10.6 Syarat-Syarat Air Umpan Boiler	246

INTISARI

Difenil merupakan senyawa organik stabil yang termasuk dalam kelompok polifenil, dikenal karena ketahanannya terhadap dekomposisi termal dan degradasi radiasi. Senyawa ini banyak digunakan dalam industri sebagai bahan baku pewarna tekstil, *plasticizer* untuk meningkatkan fluiditas material, serta sebagai media transfer panas dalam berbagai aplikasi industri. Hingga saat ini, difenil masih diimpor oleh Indonesia karena belum adanya produksi dalam negeri. Pendirian pabrik difenil menjadi peluang strategis untuk mengurangi ketergantungan impor dan meningkatkan industri nasional.

Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik ini Adalah dimerisasi, yang dianggap paling efisien dibandingkan dengan metode lainnya seperti dehidrogenasi benzena. Proses ini berlangsung pada suhu 105°C dan tekanan 26,8 atm, menggunakan reaktor *bubble* dengan katalis PdCl₂. Reaksi berlangsung eksotermis dan menggunakan *chilled water* sebagai media pendingin. Proses menghasilkan konversi reaksi 94% dengan kemurnian mencapai 99%. Dengan kapasitas produksi 27.000 ton/tahun, pabrik ini akan dirancang untuk memenuhi sebagian besar kebutuhan domestik dan mengurangi ketergantungan impor. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan difenil yaitu benzena sebanyak 4638,0411 kg/jam. Pabrik beroperasi selama 330 hari pertahun. Lokasi yang dipilih untuk mendirikan pabrik ini berada di Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah dengan luas 38.000 m². Kebutuhan air utilitas diambil dari Sungai serayu sebanyak 146.129,24 kg/jam. Tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 160 orang dan bentuk Perusahaan Perseroan Terbatas (PT) dengan system organisasi garis dan staf.

Berdasarkan perhitungan evaluasi ekonomi untuk pendirian pabrik difenil di atas dibutuhkan modal tetap sebesar Rp 1.515.081.142.125,- sedangkan untuk modal kerja sebesar Rp 2.462.605.806.357,-. *Total manufacturing cost* yaitu sebesar Rp 7.356.576.600.466,-. Biaya yang dikeluarkan untuk produksi yaitu sebesar Rp 9.612.692.292.801,-. dengan total harga jual produk sebesar Rp 10.800.036.458.840,- Keuntungan yang diperoleh dari pendirian pabrik ini yaitu keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 1.012.089.168.506,- dan sesudah pajak sebesar Rp 657.857.959.529,- Berdasarkan perhitungan evaluasi ekonomi untuk pendirian pabrik difenil didapatkan nilai *Return of Investment* (ROI) sesudah pajak sebesar 63%, *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak selama 1,87 tahun. Sedangkan nilai *Break Even Point* (BEP) sebesar 48,89% dan *Shut Down Point* (SDP) sebesar 31,98%. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa pabrik ini bisa dipertimbangkan pendiriannya dan dapat diteruskan ke tahap perencanaan pabrik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan

Kata Kunci: Benzena, Difenil, Dimerisasi, PdCl₂

- Tro, N. J., Fridgen, T. D., Shaw, L. dan Boikess, R. S. (2017): *Chemistry: A molecular approach*. 5. Pearson Boston.
- Ulrich, G. D. (1984): *A guide to chemical engineering process design and economics*. Wiley New York.
- Yaws, C. L. J. (1999): *Chemical properties handbook: physical, thermodynamic, environmental, transport, safety, and health related properties for organic and inorganic chemicals*.