

**PRA-RANCANGAN PABRIK *PHTALIC ANHYDRIDE* DARI *O*-XYLENE
MENGUNAKAN PROSES *VON HYDEN* DENGAN KATALIS V_2O_5 KAPASITAS
PRODUKSI 43.000 TON/TAHUN**



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Skripsi dan Seminar Skripsi
Pada Jurusan S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri,

Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Disusun oleh :

Belinda Azhara NIM.40040121650098

PRODI TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

DEPASTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

**PRA-RANCANGAN PABRIK *PHTHALIC ANHYDRIDE* DARI *O-XYLENE*
MENGUNAKAN PROSES *VON HYDEN* DENGAN KATALIS V_2O_5 KAPASITAS
PRODUKSI 43.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan
Teknik**

Disusun Oleh

Belinda Azhara NIM. 40040121650098

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir (Skripsi)

Semarang, 16 September 2025

Dosen Pembimbing,



Anggun Puspitarini Siswanto S.T., Ph.D.

NIP. H.7.198803152018072001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

Jalan Gubemur Mochtar
Kampus Universitas Diponegoro
Tembalang Semarang Kode Pos 50275
Telepon/Faksimile (024) 7471379
Laman: vokasi@liveundip.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul Laporan TA : Prarancang Pabrik *Phthalic Anhydride* dari *O-Xylene* Menggunakan
Proses *Von Heyden* Dengan Katalis V_2O_5 Kapasitas Produksi 43.000
Ton/Tahun.

Identitas Penulis:

N a m a : Belinda Azhara
N I M : 40040121650098
Fakultas/Prodi : Sekolah Vokasi/S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Laporan Tugas Akhir ini telah disahkan dan disetujui pada:

Hari : Senin
Tanggal : 29 September 2025

Semarang, 29 September 2025

Mengetahui,
Tim Penguji

Penguji I,

**Dr. Ir. Fahmi Arifan, S.T., M.Eng.,
M.M., IPM., ASEAN Eng**
NIP. 198002202005011001

Penguji II,

Abdullah Malik Islam Filardli S.T., M.T.
NIP. 19960815202461003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Belinda Azhara
NIM : 400440121650098
Judul Tugas Akhir (Skripsi) : Pra-Rancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari *O-Xylene*
Menggunakan Proses *Von Hyden* Dengan Katalis V_2O_5
Kapasitas Produksi 43.000 Ton/Tahun
Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi/ STr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Menyatakan bahwa Skripsi ini merupakan hasil karya saya Belinda Azhara dan partner saya atas nama Axzel Dinda Pratiwi didampingi Pembimbing dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Diponegoro sesuai aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Semarang, 15 September 2025



Belinda Azhara

NIM. 40040121650098

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir (skripsi) yang berjudul **“Pra-Rancangan Pabrik *Phthalic Anhydride* dari *O-xylene* Menggunakan Proses *Von Hyden* Dengan Katalis V_2O_5 Kapasitas Produksi 43.000 Ton/Tahun”**. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dengan hati yang tulus ikhlas penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Mohamad Endy Julianto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Universitas Diponegoro yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.
2. Anggun Puspitarini Siswanto S.T., Ph.D. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing, mengarahkan, mendukung secara material dan moral selama proses pengajuan judul hingga penyusunan laporan tugas akhir sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Teristimewa Kedua orang tua tercinta Ibu dan Bapak, yang selalu ada setiap saat dari kecil hingga dewasa, yang tiada henti mendoakan dan memotivasi saya untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungan dan kasih sayangnya, baik secara material maupun spiritual hingga bisa terselesaikannya laporan ini.
5. Axzel Dinda Pratiwi sebagai partner skripsi yang berjuang bersama, memberikan semangat, meluangkan waktu, tenaga, dan materi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Grup Krik-Krik, Absen No 1 TBL, Margoy, Info Teras, dan semua sahabat penulis yang selalu menemani serta memberikan semangat dalam perjalanan pengerjaan skripsi ini.
7. Teman – teman terdekat TRKI 2021 yang telah membantu memberi semangat dan telah berproses bersama dengan menyusun dalam kehidupan selama perkuliahan.

Penyusun menyadari keterbatasan dan kemampuan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun sehingga dapat bermanfaat bagi penyusun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Semarang, 15 September 2025

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
INTISARI	xiii
SUMMARY	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.2.1 Proyeksi Kebutuhan Pasar.....	2
1.2.2 Kapasitas yang Digunakan	3
1.2.3 Ketersediaan Bahan Baku	5
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik	6
1.3.1 Harga Tanah	8
1.3.2 Ketersediaan Bahan Baku	8
1.3.3 Sarana Transportasi.....	8
1.3.4 Daerah Pemasaran.....	9
1.3.5 Utilitas	10
1.3.6 Ketersediaan Tenaga Kerja	10
1.3.7 Pembuangan Limbah	11
1.3.8 Kebijakan Pemerintah	11
1.4 Tinjauan Proses.....	12
1.4.1 Gambaran Umum Proses.....	12
BAB II	20
DESKRIPSI PROSES	20
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	20
2.1.1 Spesifikasi Bahan Bahan Baku Utama.....	20
2.1.2 Spesifikasi Katalis.....	24
2.1.3 Spesifikasi Produk	25
2.2 Konsep Proses.....	29

2.2.1	Dasar Proses	29
2.2.2	Mekanisme Reaksi	31
2.2.3	Tinjauan Termodinamika	34
2.2.4	Tinjauan Kinetika	38
2.2.5	Kondisi Operasi	40
2.3	Langkah Proses	40
2.3.1	Diagram Alir	40
2.3.2	Langkah Proses	40
2.4	Neraca Massa dan Neraca Panas	45
2.4.1	Neraca Massa	45
2.4.2	Neraca Panas	54
2.5	Tata Letak Pabrik dan Peralatan	60
2.5.1	Tata Letak Pabrik	60
2.5.2	Tata Letak Peralatan	64
BAB III		67
SPESIFIKASI PERALATAN PROSES		67
3.1	Unit Penyimpanan	67
3.2	Unit Pemindahan	68
3.2.1	Pompa	68
3.2.2	Kompresor	69
3.3	Unit Penukar Panas	70
3.4	Unit Reaktor Kimia	72
3.5	Unit Pemisah	74
BAB IV		77
UNIT PENDUKUNG PROSES		77
4.1	Unit Pengadaan dan Pengolahan Air	77
4.2	Unit Pengolahan Air	86
4.3	Unit Penyediaan Listrik	92
4.4	Unit Pengadaan <i>Steam</i>	100
4.5	Unit Pengadaan Bahan Bakar	104
4.6	Unit Pengadaan Udara Tekan	105
4.7	Unit Pengolahan limbah	106
4.8	Unit Pengendali Pencemaran Air dan Udara	107
4.9	Unit Pengolahan Limbah B3	110
4.10	Laboratorium	112
4.11	Kesehatan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup	117
4.12	SMK3 Standar ISO 45001:2018	119

4.13	Fasilitas Pelayanan Kesehatan	120
4.14	Potensi Bahaya di Sekitar Pabrik	122
4.15	Faktor Bahaya di Sekitar Pabrik.....	124
4.16	Sistem Keamanan Kerja	125
4.17	Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL).....	128
BAB V		131
MANAJEMEN PERUSAHAAN.....		131
5.1	Bentuk Perusahaan.....	131
5.2	Struktur Organisasi	133
5.3	Tugas dan Wewenang	137
5.3.1	Deskripsi Tugas	137
5.4	Pembagian Jam Karyawan	143
5.5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan, dan Gaji	145
5.5.1	Penggolongan Jabatan.....	145
5.5.2	Jumlah Karyawan dan Gaji	147
5.5.3	Kesejahteraan Sosial Karyawan	153
5.6	<i>Corporate Social Responsibility (CSR)</i>	156
BAB VI.....		159
<i>TROUBLESHOOTING</i>		159
6.1	<i>P&ID</i> Alat Utama dan HAZOP	160
BAB VII		229
PERHITUNGAN EKONOMI		229
7.1	Penaksiran Harga Peralatan	229
7.2	Dasar Perhitungan	231
7.3	Perhitungan Biaya	231
7.4	Analisis Kelayakan	236
7.5	Hasil Perhitungan.....	238
Daftar Pustaka.....		244
LAMPIRAN A.....		247
NERACA MASSA		247
LAMPIRAN B.....		230
NERACA PANAS		230
LAMPIRAN C		287
SPESIFIKASI ALAT		287
LAMPIRAN D.....		392
ANALISA EKONOMI		392

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Impor-Ekspor <i>Phthalic Anhydride</i> Tahun 2017-2022 (BPS, 2024).....	3
Tabel 1. 2 Data Produksi-Konsumsi <i>Phthalic Anhydride</i> Tahun 2017-2022 (BPS, 2024).....	3
Tabel 1. 3 Tabel Matriks Penentuan Lokasi Pabrik	7
Tabel 1. 4 Pabrik Berbahan <i>Phthalic Anhydride</i>	10
Tabel 1. 5 Jenis Proses Oksidasi <i>O-xylene</i> pada fase gas.....	17
Tabel 1. 6 Perbandingan Proses Pembuatan <i>Phthalic Anhydride</i>	18
Tabel 2.1 Komposisi <i>Ortho-xylene</i>	20
Tabel 2.2 Komposisi Udara	22
Tabel 2.3 Komposisi Katalis Vanadium Pentoxide	25
Tabel 2.4 Komposisi <i>Phthalic Anhydride</i>	26
Tabel 2.5 Selektivitas Reaksi Pembentukan <i>Phthalic Anhydride</i>	30
Tabel 2.6 Data Entalpi Reaksi Standar (298,15 K).....	34
Tabel 2.7 Data Kapasitas Panas Masing-masing Komponen.....	35
Tabel 2.8 Data Reaksi Bebas Gibbs Setiap Komponen	37
Tabel 2. 9 Neraca Massa di sekitar Reaktor (R-201).....	46
Tabel 2. 10 Neraca Massa di Sekitar <i>Condenser Partial</i> (CP-301).....	47
Tabel 2. 11 Neraca Massa di sekitar <i>Condenser Partial 2</i> (CP-302).....	47
Tabel 2. 12 Neraca Massa di sekitar <i>Accumulator Tank</i> (AT-301).....	48
Tabel 2. 13 Neraca Massa di sekitar Menara Distilasi (DC-301).....	49
Tabel 2. 14 Neraca Massa Setelah <i>Scale Up</i>	50
Tabel 2. 15 Neraca Massa <i>Overall</i>	52
Tabel 2. 16 Neraca Panas di sekitar <i>Blower</i> (B101)	54
Tabel 2. 17 Neraca Panas di Sekitar Kompresor (C-101).....	54
Tabel 2. 18 Neraca Panas di Sekitar <i>Vaporizer</i> (VP-101).....	55
Tabel 2. 19 Neraca Panas di Sekitar <i>Furnance</i> (FR-101)	55
Tabel 2. 20 Neraca Panas di Sekitar Reaktor (R-201)	55
Tabel 2. 21 Neraca Panas di Sekitar <i>Cooler</i> (HE-301)	56
Tabel 2. 22 Neraca Panas di Sekitar <i>Condensor Partial</i> (CP-301)	56
Tabel 2. 23 Neraca Panas di Sekitar <i>Condensor Partial</i> (CP-302)	56
Tabel 2. 24 Neraca Panas di Sekitar <i>Accumulator Tank</i> (AT-301)	57
Tabel 2. 25 Neraca Panas di Sekitar <i>Heat exchanger</i> (HE-302)	57
Tabel 2. 26 Neraca Panas di Sekitar Menara Destilasi (DC-301)	57
Tabel 2. 27 Neraca Panas di Sekitar <i>Cooler</i> (HE-303)	58
Tabel 2. 28 Neraca Panas di Sekitar <i>Flaker</i>	58
Tabel 2. 29 Neraca Panas <i>Overall</i>	59
Tabel 4. 1 Persyaratan Air Umpan <i>Boiler</i>	79
Tabel 4. 2 Syarat Mutu Air Pendingin	81
Tabel 4. 3 Kebutuhan Air Total	86
Tabel 4. 4 Kebutuhan Listrik Proses	93
Tabel 4. 5 Kebutuhan Listrik Utilitas.....	93
Tabel 4. 6 Kebutuhan Untuk Penerangan.....	95
Tabel 4. 7 Kebutuhan Ruang untuk AC	97

Tabel 4. 8 Kebutuhan Listrik Total.....	98
Tabel 4. 9 Parameter Limbah Cair	109
Tabel 4. 10 Parameter Uji Program Laboratorium	115
Tabel 4. 11 Persyaratan Air Baku	129
Tabel 4. 12 Baku Mutu Air Sungai Cidanau	130
Tabel 5. 1 Pembagian <i>Shift</i> Karyawan	145
Tabel 5. 2 Penggolongan Jabatan dan Pendidikan.....	145
Tabel 5. 3 Rincian Jumlah Karyawan Proses	148
Tabel 5. 4 Rincian Jumlah Karyawan Utilitas	149
Tabel 5. 5 Rincian Jumlah Karyawan HSE Lingkungan, Lab, dan <i>Maintenance</i>	150
Tabel 5. 6 Rincian Jumlah Karyawan dan Gaji	150
Tabel 6. 1 Analisa HAZOP Pompa.....	161
Tabel 6. 2 Analisa HAZOP Reaktor	164
Tabel 6. 3 Analisa HAZOP pada Kolom Destilasi	166
Tabel 7. 1 Indeks CEP Tahun 2000 sampai dengan 2025.....	230
Tabel 7.2 Total Biaya <i>Physical Plant Cost</i> (PPC)	238
Tabel 7.3 Total Biaya <i>Direct Plant Cost</i> (DPC).....	239
Tabel 7.4 Total <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI).....	239
Tabel 7.5 Total <i>Working Capital Investment</i> (WCI).....	239
Tabel 7.6 <i>Total Capital Investment</i>	240
Tabel 7.7 Total Biaya <i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC).....	240
Tabel 7.8 Total Biaya <i>Indirect Manufacturing Cost</i> (IMC).....	240
Tabel 7.9 Total Biaya <i>Fixed Manufacturing Cost</i> (FMC).....	241
Tabel 7.10 Total Biaya <i>Manufacturing Cost</i> (MC)	241
Tabel 7.11 Total Biaya <i>General Expense</i> (GE).....	241
Tabel 7.12 Total Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>).....	242
Tabel A.1 Data Komponen-Komponen	248
Tabel A.2 Analisa Komponen Setiap Arus	248
Tabel A.3 Komposisi O-Xylene sebagai Bahan Baku	249
Tabel A.4 Komposisi Udara sebagai Bahan Baku	249
Tabel A.5 Komposisi <i>Phthalic Anhydride</i> sebagai Produk.....	250
Tabel A.6 Selektivitas Masing-Masing Reaksi pada Reaktor R-01	250
Tabel A.7 Data Komposisi Bahan Baku dan Produk.....	250
Tabel A.8 Laju Alir Massa Komponen di sekitar Reaktor R-201	255
Tabel A.9 Konstanta Antoine	257
Tabel A.10 Hasil Perhitungan Flash Calculation.....	258
Tabel A.11 Laju Alir Massa Komponen di sekitar condenser partial (CP-301)	260
Tabel A.12 Konstanta Antoine	262
Tabel A.13 Hasil Perhitungan Flash Calculation.....	264
Tabel A.14 Laju Alir Massa Komponen di sekitar <i>condenser partial</i> (CP-302)	266
Tabel A.15 Laju Alir Massa Komponen di sekitar Accumulator Tank (T-301)	268
Tabel A.16 Fraksi Komponen Pada Arus 10.....	269
Tabel A.17 Fraksi Komponen pada Arus 8.....	269
Tabel A.18 Fraksi Komponen Arus 9	271

Tabel A.19 Laju Alir Massa Komponen di Sekitar Kolom Distilasi DC-301.....	272
Tabel C. 1 Kriteria Penyimpanan Pada Tangki (<i>conical roof</i>).....	288
Tabel C. 2 Komponen <i>O-Xylene</i> dan <i>Meta-xylene</i>	289
Tabel C. 3 Total Massa dan Volume Komponen.....	289
Tabel C. 4 Data Fluida Campuran	289
Tabel C. 5 Densitas Komponen	302
Tabel C. 6 Densitas Campuran	302
Tabel C. 7 Viskositas Campuran	302
Tabel C. 8 Komponen pada Arus 2.....	310
Tabel C. 9 Menentukan nilai Cp.....	313
Tabel C. 10 Nilai Cpi pada Trata-rata.....	314
Tabel C. 11 Perhitungan Tc dan Pc.....	314
Tabel C. 12 Perhitungan ΔT_{LMTD}	321
Tabel C. 13 <i>Compressibility Factor (Z)</i> Umpan Masuk	330
Tabel C. 14 Perhitungan Viskositas Umpan.....	332
Tabel C. 15 Perhitungan Konduktivitas Umpan.....	333
Tabel C. 16 Iterasi Perhitungan Panjang <i>Tube (Z)</i>	345
Tabel C. 17 Kondisi Operasi Kolom Distilasi	364
Tabel C. 18 Data neraca massa pada kolom distilasi	364
Tabel C. 19 Fraksi massa dan fraksi mol komponen-komponen pada kolom distilasi.....	365
Tabel C. 20 Tabel Viskositas Komponen.....	367
Tabel C. 21 Perhitungan BM Campuran	370
Tabel C. 22 Perhitungan Densitas Cairan	371
Tabel C. 23 Perhitungan Densitas Uap	371
Tabel C. 24 Perhitungan Tegangan Muka Campuran.....	374
Tabel C. 25 Perhitungan BM Campuran Dasar Kolom	380
Tabel C. 26 Perhitungan Densitas Cairan	380
Tabel C. 27 Perhitungan Densitas Uap	381
Tabel C. 28 Perhitungan Tegangan Muka.....	384
Tabel D. 1 Indeks CEP dari tahun 2001 sampai dengan 2024	392
Tabel D. 2 Harga Alat Luar Negeri.....	394
Tabel D. 3 Total PEC Import.....	396
Tabel D. 4 Biaya Instalasi	397
Tabel D. 5 Biaya Pemipaan	397
Tabel D. 6 Biaya Instrumentasi	398
Tabel D. 7 Biaya Insulasi	399
Tabel D. 8 Biaya Listrik	399
Tabel D. 9 Perkiraan Luas Tanah	400
Tabel D. 10 <i>Physical Plant Cost</i>	401
Tabel D. 11 <i>Fixed Capital Investment</i>	403
Tabel D. 12 <i>Total Raw Material Inventory</i>	403
Tabel D. 13 <i>Working Capital Investment</i>	405
Tabel D. 14 <i>Total Capital Investment</i>	405
Tabel D. 15 Harga Bahan Baku	406

Tabel D. 16 <i>Labor Cost</i>	406
Tabel D. 17 <i>Total Direct Manufacturing Cost (DMC)</i>	408
Tabel D. 18 <i>Total Indirect Manufacturing Cost (IMC)</i>	410
Tabel D. 19 <i>Total Fixed Manufacturing Cost (FMC)</i>	411
Tabel D. 20 <i>Manufacturing Cost</i>	411
Tabel D. 21 <i>Total General Expense</i>	412
Tabel D. 22 <i>Total Biaya Produksi (Production Cost)</i>	412
Tabel D. 23 <i>Cash Flow (CF)</i>	414
Tabel D. 24 <i>Cumulative Cash Flow</i>	415
Tabel D. 25 <i>Tabel NPW</i>	418

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Phthalic Anhydride</i>	41
Gambar 2.2 <i>Layout</i> Pabrik <i>Phthalic Anhydride</i>	63
Gambar 2.3 <i>Layout</i> Peralatan Proses Pabrik <i>Phthalic Anhydride</i>	66
Gambar 4. 1 <i>Induced Draft Cooling Tower</i>	82
Gambar 4. 2 Diagram Alir Pengolahan Air Pabrik <i>Phthalic Anhydride</i>	87
Gambar 4. 3 Skema Pengadaan Kebutuhan Udara Instrumen.....	105
Gambar 5. 1 Struktur Organisasi Pabrik <i>Phthalic Anhydride</i>	136
Gambar 6. 1 <i>Overview Step Quantitative Risk Analysis Method</i>	159
Gambar A.1 Blok Diagram Neraca Massa	247
Gambar C. 1 Pendekatan aplikasi kompresor <i>reciprocating</i> , sentrifugal dan <i>axial flow</i> (<i>Rule of Thumb for Chemical Engineers</i> , Carl Branan)	311
Gambar D. 1 Grafik Hubungan Tahun dengan <i>Plant Cost Index</i>	393
Gambar D. 2 Grafik Analisa Kelayakan Ekonomi	419

INTISARI

Phthalic Anhydride merupakan senyawa kimia yang banyak dimanfaatkan saat ini, terutama sebagai bahan *plasticizer*, produksi resin, serta poliester tak jenuh. Selain itu, senyawa ini juga digunakan dalam sektor industri cat dan pelapis. Karena kebutuhan yang terus meningkat, volume impor etil asetat di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Rencana pendirian pabrik etil asetat dengan kapasitas produksi 43.000 ton per tahun ditargetkan mulai beroperasi pada tahun 2029 dan akan berlokasi di Cilegon, Banten. Proses produksi menggunakan bahan baku *Ortho-Xylene* dan udara dengan katalis Vanadium Pentaoksida.

Metode produksi yang diterapkan adalah *Von-Heyden*, sebuah teknologi berupa proses *O-xylene* yang dioksidasi dalam reaktor *fixed bed multitube*. Produk akhir berupa *Phthalic Anhydride* padat dengan kemurnian 99%, dan akan difokuskan untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik. Reaksi pembentukan *Phthalic Anhydride* berlangsung pada fase gas, bersifat eksotermis dan irreversibel. Reaktor yang digunakan adalah satu unit reaktor *fixed bed multitube* yang bekerja secara kontinyu, didukung oleh alat kondensor. Prosesnya berlangsung pada suhu 375°C dan tekanan 2 atm. Setelah keluar dari reaktor, produk dimurnikan lebih lanjut menggunakan menara distilasi.

Utilitas pendukung proses pada pabrik meliputi unit penyediaan dan pengolahan air, unit penyediaan steam, unit pengadaan listrik, unit penyedia bahan bakar, serta unit pemeliharaan dan pengelolaan limbah. Hasil analisis kelayakan ekonomi menunjukkan bahwa proyek ini layak secara finansial. Nilai *Return on Investment (ROI)* mencapai 40% sebelum pajak dan 30,33% setelah pajak. Waktu pengembalian modal (*Pay Out Time*) adalah 2,06 tahun sebelum pajak dan 2,6 tahun setelah pajak. Titik impas (*Break Even Point*) tercapai pada 28,12% dan titik penghentian operasi (*Shut Down Point*) sebesar 10,35%. Berdasarkan evaluasi ini, pabrik *Phthalic Anhydride* tersebut dinilai memiliki prospek usaha yang menjanjikan.

Kata kunci: *Phthalic Anhydride, Von Heyden*

SUMMARY

Phthalic anhydride is a chemical compound widely used today, primarily as a plasticizer, resin production, and unsaturated polyester. Furthermore, this compound is also used in the paint and coatings industry. Due to increasing demand, the volume of ethyl acetate imports in Indonesia has increased annually. The planned ethyl acetate factory with a production capacity of 43,000 tons per year is targeted to begin operations in 2029 and will be located in Cilegon, Banten. The production process uses Ortho-Xylene and air as raw materials with a Vanadium Pentaoxide catalyst.

The production method applied is Von-Heyden, a technology in the form of an O-xylene process that is oxidized in a fixed bed multitube reactor. The final product is solid Phthalic Anhydride with a purity of 99%, and will be focused on meeting the needs of the domestic market. The reaction of Phthalic Anhydride formation takes place in the gas phase, is exothermic and irreversible. The reactor used is a single unit of fixed bed multitube reactor that works continuously, supported by a condenser. The process takes place at a temperature of 375°C and a pressure of 2 atm. After leaving the reactor, the product is further purified using a distillation tower.

The plant's supporting process utilities include a water supply and treatment unit, a steam supply unit, a power supply unit, a fuel supply unit, and a maintenance and waste management unit. The economic feasibility analysis indicates that the project is financially viable. The return on investment (ROI) reached 40% before tax and 30.33% after tax. The payback period was 2.06 years before tax and 2.6 years after tax. The break-even point was 28.12%, and the shutdown point was 10.35%. Based on this evaluation, the phthalic anhydride plant is considered to have promising business prospects.

Keywords: Phthalic anhydride, Von Heyden