

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK BUTIL OLEAT DARI N-BUTANOL DAN
ASAM OLEAT DENGAN PROSES ESTERIFIKASI MENGGUNAKAN
KATALIS ASAM SULFAT DENGAN KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

*PRE-DESIGN OF BUTYL OLEATE PLANT FROM N-BUTANOL AND OLEIC
ACID BY ESTERIFICATION PROCESS WITH SULFURIC ACID CATALYST
CAPACITY OF 30.000 TONS/YEAR*



DISUSUN OLEH:

EMY ERMALINA RAHMAH

2110814220013

AISYAH

2110814120007

DOSEN PEMBIMBING:

Dr. Ir. ABUBAKAR TUHULOULA, S.T., M.T.

NIP. 19750820 200501 1 001

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

Prarancangan Pabrik Butil Oleat dari n-Butanol dan Asam Oleat
dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Asam Sulfat dengan
Kapasitas 30.000 Ton/Tahun

Oleh:

Emy Ermalina Rahmah (2110814220013)
Aisyah (2110814120007)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 16 Desember 2025 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Ir. Hesti Wijavanti, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198005292005012003

Anggota : Riani Ayu Lestari, S.T., M.Eng.
NIP. 198604292023212031

Pembimbing : Dr. Ir. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T.
NIP. 197508202005011001

Banjarbaru, 23 Desember 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Studi Fakultas Teknik ULM,



Dr. Ir. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T.
NIP. 197508202005011001

Koordinator Program
Teknik Kimia,



Ir. Hesti Wijavanti, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198005292005012003

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama	NIM
Emy Ermalina Rahmah	2110814220013
Aisyah	2110814120007

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 saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun. Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 9 Desember 2025



Emy Ermalina Rahmah

2110814220013



Aisyah

2110814120007

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Butil Oleat dari n-Butanol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Asam Sulfat dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”. Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah Tugas Akhir dan sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua, kakak, adik, dan seluruh keluarga besar yang telah memberikan segala bantuan, baik dukungan moral dan moril serta doa yang tiada henti.
2. Ibu Ir. Hesti Wijayanti, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM.
3. Bapak Dr. Ir. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan bantuan berupa saran, masukan dan ilmu yang berguna dalam kemajuan tugas akhir ini.
4. Ibu Prof. Ir. Iryanti Fatyasari Nata, S.T., M.T., Ph.D. dan Ibu Riani Ayu Lestari, S.T., M.Eng. selaku tim penguji pada tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Program Studi S-1 Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat untuk selama masa perkuliahan.
6. Seluruh civitas akademik dan orang-orang di sekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru yang memberikan pelajaran dan pengalaman berharga mengenai masalah perkuliahan ataupun yang tidak berkaitan dengan itu.
7. Seluruh staf Program Studi S-1 Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam urusan administrasi sebagai mahasiswa selama menuntut ilmu di ULM.
8. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2021 yang telah menemani dan bersama dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.

9. Seluruh teman dan sahabat kami yang berada diluar sana yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan doanya.

10. Serta semua pihak yang telah memberikan masukan, bantuan dan kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, seperti diketahui bahwa tidak ada manusia yang sempurna, penulis hanya bisa berusaha melakukan yang terbaik dan semaksimal mungkin. Adanya kekurangan pada tugas akhir ini, maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi diperolehnya hasil yang maksimal dan terbaik dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir prarancangan pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, 9 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
INTISARI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.2.1 Butil Oleat	2
1.2.2 Butanol	3
1.2.3 Asam Oleat.....	3
1.2.4 Asam Sulfat.....	4
1.2.5 Natrium Hidroksida.....	4
1.2.6 Reaksi Esterifikasi.....	5
1.3 Penentuan Kapasitas Perancangan	5
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku	5
1.3.2 Pabrik yang Telah Beroperasi	6
1.3.3 Penentuan Kapasitas.....	7
1.3.4 Data Konsumsi Butil Oleat	10
1.4 Spesifikasi Bahan	10
1.4.1 Spesifikasi Bahan Baku.....	10
1.4.2 Spesifikasi Produk.....	13
BAB II URAIAN PROSES.....	14
2.1 Seleksi Proses.....	14
2.2 Deskripsi Proses	16
2.2.1 Persiapan Bahan Baku.....	16
2.2.2 Proses Reaksi	17

2.2.3	Tahap Pemurnian Produk.....	17
2.3	Tinjauan Termodinamika.....	19
2.3.1	Menghitung panas reaksi (ΔH_R°).....	19
2.3.2	Menghitung energi Gibbs (ΔG_R°).....	19
2.3.3	Konstanta Keseimbangan.....	20
2.4	Tinjauan Kinetika.....	21
2.5	Diagram Alir Kualitatif.....	26
2.6	Diagram Alir Kuantitatif.....	27
2.7	<i>Process Engineering Flow Diagram</i>	28
BAB III NERACA MASSA		29
3.1	Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210).....	29
3.2	<i>Mixer</i> (M-220).....	30
3.3	Netralizer (N-230).....	30
3.4	Dekanter (H-310).....	31
3.5	Menara Distilasi I (D-320).....	32
3.6	Menara Distilasi II (D-330).....	33
BAB IV NERACA ENERGI		34
4.1	<i>Heater</i> 1 (E-112).....	34
4.2	<i>Heater</i> 2 (E-1220).....	35
4.3	<i>Heater</i> 3 (E-132).....	36
4.4	Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210).....	36
4.5	<i>Cooler</i> 1 (E-212).....	37
4.6	<i>Mixer</i> (M-220).....	38
4.7	<i>Cooler</i> 2 (C-222).....	38
4.8	Netralizer (N-230).....	39
4.9	<i>Heater</i> 4 (E-312).....	39
4.10	Menara Distilasi I (D-320).....	40
4.11	<i>Cooler</i> 3 (E-325).....	41
4.12	Menara Distilasi II (D-330).....	42
4.13	<i>Cooler</i> 4 (E-335).....	43
4.14	<i>Cooler</i> 5 (E-339).....	43

BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	45
5.1 Tangki Penyimpan Asam Oleat (F-110)	45
5.2 Pompa Asam Oleat (L-111)	45
5.3 <i>Heater 1</i> (E-112)	46
5.4 Tangki Penyimpan n-Butanol (F-120)	46
5.5 Pompa n-Butanol (L-121)	47
5.6 <i>Heater 2</i> (E-122)	48
5.7 Tangki Penyimpan Katalis Asam Sulfat (F-130).....	48
5.8 Pompa Katalis Asam Sulfat (L-131)	49
5.9 <i>Heater 3</i> (E-132)	49
5.10 Gudang NaOH (F-140)	50
5.11 <i>Pneumatic Conveyor</i> (J-141)	50
5.12 Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210).....	50
5.13 Pompa Reaktor (L-211).....	52
5.14 <i>Cooler 1</i> (E-212)	52
5.15 <i>Mixer</i> (M-220).....	53
5.16 Pompa <i>Mixer</i> (L-221).....	53
5.17 <i>Cooler 2</i> (E-222)	54
5.18 Netralizer (N-230).....	54
5.19 Pompa Netralizer (L-231)	55
5.20 Dekanter (H-310)	55
5.21 Pompa Fraksi Ringan Dekanter (L-311).....	56
5.22 <i>Heater 4</i> (E-312)	56
5.23 Pompa Fraksi Berat Dekanter (L-313).....	57
5.24 Menara Distilasi I (D-320).....	57
5.25 Kondensor I (E-321)	58
5.26 Tangki <i>Accumulator I</i> (F-322)	58
5.27 Pompa <i>Reflux I</i> (L-323).....	59
5.28 Pompa <i>Accumulator I</i> (L-324)	60
5.29 <i>Cooler 3</i> (E-325)	61
5.30 Pompa <i>Bottom I</i> (L-326)	61

5.31	<i>Reboiler I (E-327)</i>	62
5.32	Pompa <i>Reboiler I (L-328)</i>	62
5.33	Menara Distilasi II (D-330).....	63
5.34	Kondensor II (E-331)	63
5.35	Tangki <i>Accumulator II (F-332)</i>	64
5.36	Pompa <i>Reflux II (L-333)</i>	64
5.37	Pompa <i>Accumulator II (L-334)</i>	65
5.38	<i>Cooler 4 (E-335)</i>	65
5.39	Pompa <i>Bottom II (L-336)</i>	66
5.40	<i>Reboiler II (E-337)</i>	67
5.41	Pompa <i>Reboiler II (L-338)</i>	67
5.42	<i>Cooler 5 (E-339)</i>	68
5.43	Tangki Penyimpan n-Butanol (F-410)	68
5.44	Tangki Penyimpan Produk Butil Oleat (F-420).....	69
5.45	Tangki Penyimpan Asam Oleat (F-430)	70
BAB VI INSTRUMENTASI		71
6.1	Instrumentasi	71
BAB VII KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN PABRIK KIMIA (ANALISIS HAZID DAN HAZOP).....		80
7.1	Pengantar Umum K3.....	80
7.2	Penanggulangan Risiko Bahaya Listrik	82
7.3	Bahaya Terhadap Kesehatan dan Jiwa Manusia	83
7.4	Program Keselamatan Kerja Yang Perlu Dipersiapkan Perusahaan.....	84
7.5	HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i>)	140
7.5.1	Deskripsi	140
7.5.2	Potensi Bahaya dalam Sistem	140
7.5.3	Analisis HAZOP Menggunakan Kata Kunci	140
7.5.4	Analisis Risiko	141
7.6	Rekomendasi Mitigasi.....	145
7.7	<i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	150
7.8	Rekomendasi Mitigasi.....	151

7.9	Rekomendasi Tindakan Langsung (<i>Action Plan</i> Singkat)	153
7.10	Kesimpulan	153
BAB VIII TATA LETAK PABRIK		154
8.1	Lokasi Pabrik	154
8.2	Tata Letak Bangunan dan Peralatan Pabrik	158
8.2.1	Tata Letak Bangunan Pabrik	158
8.2.2	Tata Letak Peralatan Proses	161
BAB IX ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN		163
9.1	Bentuk Badan Usaha Perusahaan	163
9.2	Manajemen Perusahaan	165
9.3	Struktur Organisasi perusahaan	166
9.4	Badan Usaha Berbentuk Perseroan Terbatas (PT)	169
9.5	Status Karyawan, Penggolongan Jabatan dan Sistem Penggajian	175
9.6	Pembagian Jam Kerja Karyawan	179
9.7	Kesejahteraan Karyawan	180
BAB X UTILITAS		182
10.1	Unit Pengolahan Air	182
10.1.1	Kebutuhan <i>Steam</i>	182
10.1.2	Kebutuhan Air Pendingin	184
10.1.3	Air Sanitasi	185
10.1.4	Pengolahan Air	187
10.1.4.1	Penyaringan Awal (<i>Screening</i>)	189
10.1.4.2	Proses Klarifikasi	189
10.1.4.3	Filtrasi	190
10.1.4.4	Proses Demineralisasi	191
10.1.4.5	Deaerasi	192
10.1.5	Kebutuhan Bahan Kimia untuk Pengolahan Air	193
10.2	Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air	193
10.2.1	<i>Screening</i> (H-110)	193
10.2.2	Pompa <i>Raw Material</i> (L-111)	194
10.2.3	<i>Reservoir</i> (F-120)	194

10.2.4	Bak Ekualisasi (F-121).....	194
10.2.5	Pompa Ekualisasi (L-122).....	195
10.2.6	<i>Bak aerasi</i> (F123).....	195
10.2.7	<i>Pompa Aerasi</i> (L-124).....	196
10.2.8	<i>Clarifier</i> (H-120).....	196
10.2.9	Tangki Soda Abu (F-121)	197
10.2.10	Pompa Soda Abu (L-122)	197
10.2.11	Tangki Alumunium Sulfat (L-133)	198
10.2.12	Pompa Alumunium Sulfat (L-134).....	198
10.2.13	<i>Sand Filter</i> (H-130).....	199
10.2.14	Bak Penampung Air Bersih (F-150)	199
10.2.15	Pompa <i>Hydrant</i> (L-151).....	200
10.2.16	Pompa Bak Air sanitasi (L-152)	200
10.2.17	Tangki Kaporit (F-211)	201
10.2.18	Pompa Kaporit (L-213).....	201
10.2.19	Clorinator (F-210)	202
10.2.20	Pompa Bak Air Sanitasi (L-213)	202
10.2.21	Pompa Kation <i>Exchanger</i> (L-153)	203
10.2.22	Tangki HCl (F-221).....	203
10.2.23	Pompa HCl (L-222).....	204
10.2.24	<i>Kation Exchanger</i> (KE-220 A).....	204
10.2.25	Pompa <i>Anion Exchanger</i> (L-233)	205
10.2.26	<i>Anion Exchanger</i> (AE-230).....	205
10.2.27	Tangki NaOH (F-224)	206
10.2.28	Pompa NaOH (L-225).....	206
10.2.29	Pompa <i>Anion Exchanger – Softening Water Tank</i> (L-226).....	207
10.2.30	Tangki <i>Softening Water</i> (F-230)	207
10.2.31	Pompa Tangki <i>Softening Water</i> (L-231)	208
10.2.32	Bak Penampung <i>Cooling Water</i> (F-240)	208
10.2.33	Pompa <i>Cooling Water</i> (L-241).....	209
10.2.34	<i>Cooling Tower</i> (P-250)	209

10.2.35	Pompa <i>Cooling Tower</i> (L-251)	210
10.2.36	<i>Deaerator</i> (D-260).....	210
10.2.37	<i>Tangki Hydrazin</i> (F-261)	211
10.2.38	Pompa <i>Hydrazin</i> (L-262).....	211
10.2.39	Pompa <i>Boiler</i> (L-263).....	212
10.2.40	Unit Penyedia <i>Steam</i>	212
10.3	Unit Pembangkit Listrik	213
10.4	Unit Penyedia Bahan Bakar	213
10.4.1	Tangki Bahan Bakar	213
10.4.2	Pompa Bahan Bakar	214
10.5	Unit Pengolahan Limbah.....	214
10.5.1	Spesifikasi Peralatan Pengolahan Limbah	215
BAB XI EVALUASI EKONOMI		218
11.1	Penaksiran Harga Peralatan.....	219
11.2	Penentuan Total Investasi Modal (TCI).....	219
11.2.1	Investasi Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>).....	219
11.2.2	Modal Kerja/ <i>Working Capital</i> (WC)	221
11.2.3	<i>Plant Start Up</i>	222
11.3	Penentuan Biaya Total Produksi	222
11.3.1	<i>Manufacturing Cost</i> (MC)	222
11.3.2	<i>General Expense</i>	224
11.4	Total Penjualan.....	225
11.5	Perkiraan Rugi/Laba Usaha.....	225
11.6	Analisis Kelayakan.....	226
11.6.1	<i>Percent Profit on Sales</i> (POS).....	226
11.6.2	<i>Percent Return on Investment</i> (ROI).....	226
11.6.3	<i>Payout Time</i> (POT)	226
11.6.4	<i>Net Present Value</i> (NPV).....	227
11.6.5	<i>Interest Rate of Return</i> (IRR).....	227
11.6.6	<i>Break Even Point</i> (BEP).....	227
11.6.7	<i>Shut Down Point</i> (SDP)	228

BAB XII KESIMPULAN	231
DAFTAR PUSTAKA	232

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur Molekul Butil Oleat (Echemi, 2024).....	3
Gambar 1.2 Struktur Molekul Butanol (Echemi, 2024).....	3
Gambar 1.3 Struktur Molekul Asam Oleat (Echemi, 2024)	3
Gambar 1.4 Struktur Molekul Asam Sulfat (Echemi, 2025)	4
Gambar 1.5 Struktur Molekul Natrium Hidroksida (Chemeo, 2025)	5
Gambar 1.6 Grafik Regresi Linear Impor Butil Oleat	8
Gambar 2.1 Grafik Laju Reaksi vs % Berat Katalis.....	22
Gambar 2.2 Grafik Rasio Laju Reaksi dengan Konsentrasi Katalis vs Rasio Molar Asam Oleat dengan n-Butanol.....	23
Gambar 2.3 Grafik $\log 10^4 k$ vs $1/T$ Absolut	24
Gambar 2.4 Diagram Alir Kualitatif	26
Gambar 2.5 Diagram Alir Kuantitatif	27
Gambar 2.6 <i>Process Engineering Flow Diagram</i>	28
Gambar 8.1 Peta Lokasi Pabrik.....	158
Gambar 8.2 Tata Letak Bangunan Pabrik Butil Oleat	159
Gambar 8.3 Tata Letak Peralatan Proses	161
Gambar 9.1 Bagan Struktur Organisasi Perusahaan	168
Gambar 10.1 <i>Flow Diagram Process Unit Utilitas</i>	2177
Gambar 11.1 <i>Break Even Point</i> dan <i>Shut Down Point</i>	2299

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penghasil Bahan Baku	6
Tabel 1.4 Konsumsi Butil Oleat di Indonesia	10
Tabel 2.1 Seleksi Proses.....	15
Tabel 2.2 Harga ΔH_f° Masing-Masing Komponen	19
Tabel 2.3 Harga ΔG_f° Masing-Masing Komponen (Yaws,1999)	19
Tabel 3.1 Neraca Massa Total Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210).....	29
Tabel 3.2 Neraca Massa Total <i>Mixer</i> (M-220).....	30
Tabel 3.3 Neraca Massa Total Netralizer (N-230).....	30
Tabel 3.4 Neraca Massa Total Dekanter (H-310)	31
Tabel 3.5 Neraca Massa Total Menara Distilasi I (D-320).....	32
Tabel 3.6 Neraca Massa Total Menara Distilasi II (D-330).....	33
Tabel 4.1 Neraca Panas Total <i>Heater</i> 1 (E-112).....	34
Tabel 4.2 Neraca Panas Total <i>Heater</i> 2 (E-112).....	35
Tabel 4.3 Neraca Panas Total <i>Heater</i> 3 (E-132).....	36
Tabel 4.4 Neraca Panas Total Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210).....	37
Tabel 4.5 Neraca Panas <i>Cooler</i> 1 (E-212)	37
Tabel 4.6 Neraca Panas <i>Mixer</i> (M-220).....	38
Tabel 4.7 Neraca Panas <i>Cooler</i> 2 (E-222)	38
Tabel 4.8 Neraca Panas Total Netralizer (N-230).....	39
Tabel 4.9 Neraca Panas Total <i>Heater</i> 4 (E-312)	40
Tabel 4.10 Neraca Panas Total Menara Distilasi I (D-320).....	41
Tabel 4.11 Neraca Panas <i>Cooler</i> 3 (E-325)	41
Tabel 4.12 Neraca Panas Total Menara Distilasi II (D-330)	42
Tabel 4.13 Neraca Panas <i>Cooler</i> 4 (E-335)	43
Tabel 4.14 Neraca Panas Total <i>Cooler</i> 5 (E-339).....	44
Tabel 6.1 Penggunaan Instrumentasi pada peralatan Pabrik Butil Oleat.	78
Tabel 7.1 Penilaian <i>Risk Matrix</i> menurut ISO 45001	142
Tabel 7.2 Analisis Risiko <i>Node Jalur Feed</i>	142
Tabel 7.3 Analisis Risiko <i>Node Overhead Product Line</i>	143

Tabel 7.4 Analisis Risiko <i>Node Pompa Bottom Product Line</i>	143
Tabel 7.5 Analisis Risiko <i>Node Reboiler</i>	143
Tabel 7.6 Analisis Risiko <i>Node Kondensor</i>	143
Tabel 7.7 Analisis Risiko <i>Node Pompa Reflux Dan Produk</i>	144
Tabel 7.8 Rekomendasi Mitigasi Analisis HAZOP Menara distilasi: <i>Feed</i>	145
Tabel 7.9 Rekomendasi Mitigasi Analisis HAZOP Menara distilasi: <i>Vapour Outlet</i>	146
Tabel 7.10 Rekomendasi Mitigasi Analisis HAZOP Menara distilasi: <i>Liquid Outlet</i> (<i>Bottom Product</i>).....	147
Tabel 7.11 Rekomendasi Mitigasi Analisis HAZOP Menara distilasi: <i>Reboiler</i>	148
Tabel 7.12 Rekomendasi Mitigasi Analisis HAZOP Menara Distilasi: Kondensor	149
Tabel 8.1 Sifat Fisika Air Sungai Cantung	155
Tabel 8.2 Rincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik	160
Tabel 9.1 Penggolongan Jabatan	176
Tabel 9.2 Daftar Gaji Karyawan.....	177
Tabel 10.1 Kebutuhan <i>Steam</i> untuk Pemanas	184
Tabel 10.2 Kebutuhan Air Pendingin.....	185
Tabel 10.3 Kebutuhan Air Sanitasi Kantor	186
Tabel 10.4 Kebutuhan Air Sanitasi Rumah Tangga	187
Tabel 10.5 Kebutuhan Air Keseluruhan.....	187
Tabel 10.6 Kualitas Air Sungai Cantung (Mazaya et al., 2023)	188
Tabel 10.7 Standar Kualitas Air Bersih	188

INTISARI

Butil oleat adalah salah satu senyawa ester yang digunakan sebagai *plasticizer* (terutama PVC), pelarut, pelumas dan agen kedap air dalam pelapis dan pemoles. Selain itu, butil oleat juga digunakan dalam pertanian, sebagai pelembut karet alam dan sintetis, dan bahan pewangi aditif. Butil oleat dengan mereaksikan n-butanol dan asam oleat melalui proses esterifikasi dengan menggunakan asam sulfat sebagai katalisator.

Produksi butil oleat dilakukan menggunakan Reaktor Tangki Berpengaduk (RTB) pada temperatur 120°C dan tekanan 1 atm selama 2 jam. Reaksi bersifat endotermis dan menggunakan *steam* sebagai media pemanas. Proses ini dapat menghasilkan konversi butil oleat sebesar 97,1%. Dengan kapasitas produksi sebesar 30.000 ton/tahun, perancangan pabrik ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan butil oleat dalam negeri. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan butil oleat yaitu n-butanol sebanyak 2575,1279 kg/jam dan asam oleat 3288,1261 kg/jam. Pabrik beroperasi selama 330 hari pertahun. Lokasi yang dipilih untuk mendirikan pabrik ini berada di Kotabaru, Kalimantan Selatan seluas 100.456 m². Kebutuhan air utilitas pabrik diambil dari Sungai Cantung sebanyak 47867,2097 kg/jam. Tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 138 orang dengan bentuk hukum perusahaan yaitu Perseroan Terbatas (PT) serta sistem organisasi yaitu *line and staff*.

Berdasarkan perhitungan evaluasi ekonomi untuk pendirian pabrik Butil Oleat dibutuhkan modal tetap sebesar Rp. 97.821.253.653.721,- sedangkan modal kerja sebesar Rp. 20.412.072.770.976,9. *Total manufacturing cost* sebesar Rp. 28.656.300.148.725,1. Biaya yang dikeluarkan untuk produksi yaitu sebesar Rp. 39.574.683.517.980,- dengan total harga penjualan produk sebesar Rp. 65.973.398.495.110,-. Keuntungan yang diperoleh dari pendirian pabrik ini yaitu keuntungan sebelum pajak sebesar Rp. 22.936.103.067.976,- dan keuntungan sesudah pajak sebesar Rp. 17.890.160.393.021,-. Berdasarkan perhitungan evaluasi ekonomi untuk pendirian pabrik Butil Oleat didapatkan nilai *Return of Investment* (ROI) sesudah pajak sebesar 18%, *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak selama 4,7 tahun. Sedangkan nilai *Break Even Point* (BEP) sebesar 42,4% dan *Shut Down Point* (SDP) 20,1%. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa pabrik ini dapat dipertimbangkan pendiriannya dan dapat diteruskan ke tahap perencanaan pabrik.

Kata kunci: Asam Oleat, Butanol, Butil Oleat, Reaktor Tangki Berpengaduk, Proses Esterifikasi