

**PRARANCANGAN PABRIK ISOBUTIL PALMITAT DARI ASAM  
PALMITAT DAN ISOBUTIL ALKOHOL DENGAN PROSES ESTERIFIKASI  
MENGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT DENGAN KAPASITAS 20.000  
TON/TAHUN**

*PRE-DESIGN OF ISOBUTYL PALMITATE PLANT FROM ISOBUTYL ALCHOHOL  
AND PALMITIC ACID BY ESTERIFICATION PROCESS USING A SULFURIC  
ACID CATALYST WITH 20,000 TONS/YEAR CAPACITY*



**DISUSUN OLEH:**

**ANISAH SYIFA      2110814220028**

**LAILI LAZIA        2110814320017**

**DOSEN PEMBIMBING:**

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

**NIP. 1975820 200501 1001**

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

**2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA**

**Prarancangan Pabrik Isobutil Palmitat Dari Asam Palmitat Dan Isobutil Alkohol  
Dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Asam Sulfat Dengan Kapasitas  
20.000 Ton/Tahun**

Oleh:

**Anisah Syifa** (2110814220028)

**Laili Lazia** (2110814320017)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 17 Desember 2025 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji:**

**Ketua : Ir. Primata Mardina, S.T., M.Eng., Ph.D.**

NIP. 198103242006042002

**Anggota : Dr. Ir. Lailan Ni'mah, S.T., M.Eng.**

NIP. 198401192012122003

**Pembimbing : Dr. Ir. Abubakar Tuhuloula, S.T., M.T.**

NIP. 197508202005011001

Banjarbaru, 12 JAN 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**

**Ketua Jurusan**

**Kimia,**

**Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T.**

NIP. 197401071998021001

**H. Hesti Wijavanti, S.T., M.Eng., Ph.D.**

NIP. 198005292005012003

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN  
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

<b>Nama</b>	<b>NIM</b>
Anisah Syifa	2110814220028
Laili Lazia	2110814320017

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

**Anisah Syifa**



**2110814220028**

**Laili Lazia**



**2110814320017**

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Isobutil Palmitat dari Asam Palmitat dan Isobutil Alkohol dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Asam Sulfat dengan kapasitas 20.000 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 Ir. Primata Mardina, S.T., M.Eng., Ph.D. dan Ibu Lailan Ni'mah, 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

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR NOTASI.....</b>	<b>xv</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	2
1.2.1 Bahan Baku Pembuatan Isobutil Palmitat.....	2
1.2.2 Produk Utama dan Samping.....	5
1.2.3 Esterifikasi.....	6
1.2.4 Kegunaan Produk.....	6
1.3 Pemilihan Kapasitas Produksi.....	6
1.3.1 Produksi Isobutil Palmitat di Dunia.....	6
1.3.2 Metode Regresi Linear.....	7
1.3.3 Metode <i>Discounted</i> .....	9
1.4 Spesifikasi Bahan.....	10
1.4.1 Bahan Baku.....	10
1.4.2 Sifat Fisika dan Kimia Produk.....	11
1.4.3 Sifat Fisis Bahan Pembantu.....	12
<b>BAB II.....</b>	<b>14</b>
<b>URAIAN PROSES .....</b>	<b>14</b>
2.1 Seleksi Proses.....	14
2.1.1 Esterifikasi katalis <i>Amberlyst 15</i> (katalis heterogen).....	14
2.1.2 Esterifikasi dengan katalis $H_2SO_4$ (katalis homogen).....	14
2.2 Uraian Proses.....	15
2.2.1 Tahapan Penyiapan Bahan Baku.....	16
2.2.2 Tahapan Reaksi Pembentukan Isobutil Palmitat.....	16
2.2.3 Tahapan Pemurnian Produk.....	16

2.3	Tinjauan Termodinamika.....	17
2.3.1	Menghitung Energi Bebas Gibbs ( $\Delta G^\circ R$ ).....	18
2.4	Tinjauan Kinetika.....	18
2.5	Diagram Alir Kualitatif.....	22
2.6	Diagram Alir Kuantitatif.....	23
2.7	<i>Process Engineering Flow Diagram</i> .....	24
<b>BAB III NERACA MASSA.....</b>		<b>25</b>
3.1	Mixer (M-130).....	25
3.2	Reaktor (210).....	26
3.3	Netralizer (N-220).....	26
3.4	Dekanter (H-310).....	27
3.5	Menara Distilasi I (D-320).....	28
<b>BAB IV NERACA PANAS.....</b>		<b>30</b>
4.1	Neraca Panas pada Mixer (M-130).....	30
4.2	Neraca Panas pada Heater Mixer (E-132).....	31
4.3	Neraca Panas pada Heater 2 (E-142).....	31
4.4	Neraca Panas pada Reaktor (R-210).....	32
4.5	Neraca Panas pada Cooler 1 (E-212).....	33
4.6	Neraca Panas pada Netralizer (N-220).....	33
4.7	Neraca Panas pada Dekanter.....	34
4.8	Neraca Panas pada Heater 3 (E-312).....	35
4.9	Neraca Panas pada Menara Distilasi-I.....	35
4.10	Neraca Panas pada Cooler 2.....	36
4.11	Neraca Panas pada Menara Distilasi-II.....	37
4.12	Neraca Panas pada Cooler 3.....	37
4.13	Neraca Panas pada Cooler 4.....	38
<b>BAB V.....</b>		<b>39</b>
<b>SPESIFIKASI ALAT.....</b>		<b>39</b>
1.	Gudang Penyimpanan $C_{16}H_{32}O_2$ (F-110).....	39
2.	<i>Belt Conveyor</i> $C_{16}H_{32}O_2$ (J-111).....	39
3.	<i>Bucket Elevator</i> $C_{16}H_{32}O_2$ (J-112).....	40
4.	Bin $C_{16}H_{32}O_2$ (F-113).....	40
5.	Tangki Penyimpanan $C_4H_{10}O$ (F-120).....	41
6.	Pompa $C_4H_{10}O$ (L-121).....	42
7.	<i>Mixer</i> (M-130).....	42
8.	Pompa <i>Mixer</i> (L-131).....	43
9.	<i>Heater-01</i> (E-132).....	44

10.	Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (F-140).....	44
11.	Pompa H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (L-141).....	45
12.	<i>Heater-02</i> (E-142).....	46
13.	Tangki Penyimpanan NaOH.....	46
14.	Pompa NaOH (L-151).....	47
15.	Reaktor (R-210).....	47
16.	Pompa Reaktor (L-211).....	49
17.	<i>Cooler-01</i> (E-212).....	50
18.	Neutralizer (N-220).....	50
19.	Pompa <i>Neutralizer</i> (L-221).....	51
20.	H-310 Dekanter.....	51
21.	Pompa Fase Ringan Dekanter (L-311).....	52
22.	Pompa Fase Berat Dekanter (L-313).....	53
23.	<i>Heater-03</i> .....	53
24.	Menara Distilasi-I (D-320).....	54
25.	Kondensor I (E-321).....	55
26.	Tangki <i>Accumulator I</i> (F-322).....	55
27.	Pompa Reflux I (L-323).....	55
28.	Pompa <i>Accumulator I</i> (L-324).....	56
29.	<i>Cooler-02</i> (E-325).....	56
30.	Pompa <i>Bottom I</i> (L-326).....	57
31.	<i>Reboiler I</i> (E-327).....	58
32.	Pompa <i>Reboiler I</i> (L-328).....	58
33.	Menara Distilasi-II (D-330).....	59
34.	Kondensor II (E-331).....	59
35.	Tangki <i>Accumulator II</i> (F-412).....	60
36.	Pompa Reflux II (L-333).....	60
37.	Pompa <i>Accumulator II</i> (L-334).....	61
38.	<i>Cooler-03</i> (E-335).....	61
39.	Pompa <i>Bottom II</i> (L-336).....	62
40.	<i>Reboiler II</i> (E-337).....	62
41.	Pompa <i>Reboiler</i> (L-338).....	63
19.	<i>Cooler-04</i> (E-339).....	64
20.	Tangki Penyimpanan I (F-410).....	64
<b>21.</b>	<b>Tangki Produk Isobutil Palmitat (F-420).....</b>	<b>65</b>
<b>BAB VI.....</b>		<b>66</b>
<b>INSTRUMENTASI.....</b>		<b>66</b>

6.1 Instrumentasi.....	66
<b>BAB VII KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN PABRIK KIMIA (ANALISIS HAZID DAN HAZOP)....</b>	<b>74</b>
7.1 Pengantar Umum K3.....	74
7.2 Penanggulangan Risiko Bahaya Listrik.....	76
7.3 Bahaya Terhadap Kesehatan dan Jiwa Manusia.....	77
7.4 Program Keselamatan Kerja Yang Perlu Dipersiapkan Perusahaan...	78
7.5 HAZOP (Hazard and Operability Study).....	134
7.5.1 Deskripsi.....	134
7.5.2 Potensi Bahaya dalam Sistem.....	135
7.5.3 Analisis Risiko.....	135
7.5.4 Rekomendasi Mitigasi.....	139
7.5.5 Kesimpulan.....	145
<b>BAB VIII.....</b>	<b>146</b>
<b>TATA LETAK PABRIK.....</b>	<b>146</b>
8.1 Lokasi Pabrik.....	146
8.1.1 Tata Letak Bangunan Pabrik.....	150
8.1.2 Tata Letak Peralatan Proses.....	152
<b>BAB IX.....</b>	<b>153</b>
<b>ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN.....</b>	<b>153</b>
9.1 Bentuk Badan Usaha Perusahaan.....	154
9.2 Manajemen Perusahaan.....	156
9.3 Struktur Organisasi perusahaan.....	157
9.4 Badan usaha berbentuk Perseroan Terbatas (PT).....	158
9.5 Status Karyawan, Penggolongan Jabatan dan Sistem Penggajian.....	163
9.6 Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	167
9.6.1 Karyawan Reguler.....	167
9.6.2 Karyawan Shift.....	167
9.7 Kesejahteraan Karyawan.....	169
<b>BAB X.....</b>	<b>170</b>
<b>UTILITAS.....</b>	<b>170</b>
10.1 Unit Pengolahan Air.....	170
10.1.1 Kebutuhan <i>Steam</i> .....	170
10.1.2 Kebutuhan Air Pendingin.....	173
10.1.3 Air Sanitasi.....	174
10.1.4 Pengolahan Air.....	175
10.1.5 Kebutuhan Bahan Kimia untuk Pengolahan Air.....	181

10.2	Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air.....	181
10.2.1	<i>Screening</i> (H-110).....	181
10.2.2	Pompa Raw Material (L-111).....	181
10.2.3	<i>Reservoir</i> (F-110).....	182
10.2.4	Bak Ekualisasi (F-121).....	182
10.2.5	Pompa Ekualisasi (L-112).....	183
10.2.6	<i>Bak aerasi</i> (F123).....	183
10.2.7	Pompa Aerasi (L-124).....	184
10.2.8	Clarifier.....	184
10.2.9	Tangki Soda Abu (F-121).....	185
10.2.10	Pompa Soda Abu (L-122).....	185
10.2.11	Tangki Alumunium Sulfat (L-133).....	186
10.2.12	Pompa Alumunium Sulfat (L-134).....	186
10.2.13	Sand Filter (H-130).....	187
10.2.14	Bak Penampung Air Bersih (F-140).....	187
10.2.15	Pompa <i>Hydrant</i> (L-141).....	188
10.2.16	Pompa Bak Air sanitasi (L-142).....	188
10.2.17	Tangki Kaporit (F-211).....	189
10.2.18	Pompa Kaporit (L-213).....	189
10.2.19	Bak Air Sanitasi (F-210).....	190
10.2.20	Pompa Bak Air Sanitasi (L-213).....	190
10.2.21	Pompa Kation Exchanger (L-153).....	191
10.2.22	Tangki HCl (F-221).....	192
10.2.23	Pompa HCl (L-222).....	192
10.2.24	Kation Exchanger (KE-220).....	193
10.2.25	Pompa Anion Exchanger (L-233).....	193
10.2.26	Anion Exchanger (AE-230).....	194
10.2.27	Tangki NaOH (F-224).....	194
10.2.28	Pompa NaOH (L-225).....	195
10.2.29	Pompa Anion Exchanger – Softening Water Tank (L-226).....	195
10.2.30	Tangki Softening Water (F-230).....	196
10.2.31	Pompa Tangki <i>Softening Water</i> (L-231).....	196
10.2.32	Bak Penampung <i>Cooling Water</i> (F-240).....	197
10.2.33	Pompa Bak Penampung <i>Cooling Water</i> (L-311).....	197
10.2.34	Cooling Tower (A-330).....	198
10.2.35	Pompa Cooling Tower (L-251).....	198
10.2.36	<i>Deaerator</i> (D-320).....	199

10.2.37	Tangki <i>Hydrazin</i> (F-261)	200
10.2.38	Pompa <i>Hydrazin</i> (L-262)	200
10.2.39	Pompa <i>Boiler</i> (L-323)	201
10.3	Unit Penyedia <i>Steam</i>	201
10.4	Unit Pembangkit Listrik	202
10.5	Unit Penyedia Bahan Bakar	202
10.5.1	Tangki Bahan Bakar	202
10.5.2	Pompa Bahan Bakar	203
10.6	Unit Pengolahan Limbah	203
10.6.1	Spesifikasi Peralatan Pengolahan Limbah	204
10.7	PFD Utilitas	206
<b>BAB XI</b>		<b>207</b>
<b>ANALISIS EKONOMI</b>		<b>207</b>
11.1	Penaksiran Harga Peralatan	208
11.2	Penentuan Total Investasi Modal (TCI)	208
11.2.1	Investasi Modal Tetap ( <i>Fixed Capital Investment</i> )	208
11.2.2	Modal Kerja/ <i>Working Capital</i> (WC)	211
11.2.3	<i>Plant Start Up</i>	211
11.3	Penentuan Biaya Total Produksi (TPC)	212
11.3.1	<i>Manufacturing Cost</i> (MC)	212
11.3.2	General Expense	214
11.4	Total Penjualan	215
11.5	Perkiraan Rugi/Laba Usaha	215
11.6	Analisis Kelayakan	215
11.6.1	Percent Profit on Sales (POS)	215
11.6.2	<i>Percent Return on Investment</i> (ROI)	215
11.6.3	<i>Payout Time</i> (POT)	216
11.6.4	<i>Net Present Value</i> (NPV)	216
11.6.5	<i>Interest Rate of Return</i> (IRR)	216
11.6.6	<i>Break Even Point</i> (BEP)	217
11.6.7	<i>Shut Down Point</i> (SDP)	217
<b>BAB XII</b>		<b>221</b>
<b>KESIMPULAN</b>		<b>221</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>222</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Struktur Kimia Isobutil Alkohol.....	2
Gambar 1. 2 Struktur Kimia Asam Palmitat.....	3
Gambar 1. 3 Struktur Kimia Isobutil Palmitat.....	5
Gambar 1. 4 Reaksi Esterifikasi.....	5
Gambar 1. 5 Grafik perhitungan dengan metode regresi linear.....	7
Gambar 2. 1 Diagram Alir Kualitatif Prarancangan Pabrik Isobutil Palmitat Dari Asam Palmitat dan Isobutil Alkohol Dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Asam Sulfat Kapasitas 20.000 Ton/Tahun.....	22
Gambar 2. 2 Diagram Alir Kuantitatif Prarancangan Pabrik Isobutil Palmitat Dari Asam Palmitat dan Isobutil Alkohol Dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Asam Sulfat Kapasitas 20.000 Ton/Tahun.....	23
Gambar 2. 3 Diagram Alir Prarancangan Pabrik Isobutil Palmitat Dari Asam Palmitat dan Isobutil Alkohol Dengan Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Asam Sulfat Kapasitas 20.000 Ton/Tahun.....	24
Gambar 8.1 Peta Lokasi Pabrik.....	158
Gambar 8.2 Tata Letak Bangunan Pabrik Isobutil Palmmitat.....	159
Gambar 8.3 Tata Letak Peralatan Proses.....	161
Gambar 9.1 Bagan Struktur Organisasi Perusahaan.....	168
Gambar 10.1 <i>Flow Diagram Process</i> Unit Utilitas.....	216
Gambar 11.1 <i>Break Even Point</i> dan <i>Shut Down Point</i> .....	228

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Kapasitas Industri Isobutil Palmitat di Dunia .....	8
Tabel 1. 2 Data Impor Isobutil Palmitat di Indonesia dan Pertumbuhannya.....	8
Tabel 2. 1 Karakteristik Jenis-Jenis Proses pengolahan isobutil palmitat.....	16
Tabel 2. 2 Harga ( $\Delta H_f^\circ$ ) masing-masing komponen.....	18
Tabel 2. 3 Harga $\Delta G^\circ_f$ 298K setiap komponen.....	19
Tabel 3.1 Neraca Massa Total <i>Mixer</i> .....	25
Tabel 3.2 Neraca Massa Total Reaktor.....	26
Tabel 3.3 Neraca Massa Total Netralizer .....	26
Tabel 3.4 Neraca Massa Total Dekanter.....	27
Tabel 3.5 Neraca Massa Total Menara Distilasi I .....	28
Tabel 3.6 Neraca Massa Total Menara Distilasi II .....	28
Tabel 4.1 Neraca Panas Total <i>Mixer</i> .....	30
Tabel 4.2 Neraca Panas Total <i>Heater 1</i> .....	31
Tabel 4.3 Neraca Panas Total <i>Heater 2</i> .....	31
Tabel 4.4 Neraca Panas Total Reaktor.....	32
Tabel 4.5 Neraca Panas Total <i>Cooler 1</i> .....	33
Tabel 4.6 Neraca Panas Total Netralizer.....	34
Tabel 4.7 Neraca Panas Total Dekanter.....	35
Tabel 4.8 Neraca Panas Total <i>Heater 3</i> .....	35
Tabel 4.9 Neraca Panas Total Menara Distilasi I.....	36
Tabel 4.10 Neraca Panas Total <i>Cooler 2</i> .....	36
Tabel 4.11 Neraca Panas Total Menara Distilasi II.....	37
Tabel 4.12 Neraca Panas Total <i>Cooler 3</i> .....	37
Tabel 4.13 Neraca Panas Total <i>Cooler 4</i> .....	38
Tabel 6.1 Penggunaan Instrumentasi pada peralatan Pabrik Isobutil Palmitat.....	78
<u>Tabel 7.1 Penilaian <i>Risk Matrix</i> menurut ISO 45001.....</u>	<u>142</u>
<u>Tabel 7.2 Analisis Risiko <i>Node Jalur Feed</i>.....</u>	<u>142</u>
<u>Tabel 7.3 Analisis Risiko <i>Node Reaksi</i>.....</u>	<u>143</u>

<u>Tabel 7.4 Analisis Risiko <i>Node</i> Pemanas</u> .....	143
<u>Tabel 7.5 Analisis Risiko <i>Node</i> Produk Keluar Reaktor</u> .....	143
<u>Tabel 7.6 Aliran Umpun Masuk Reaktor</u> .....	143
<u>Tabel 7.7 Reaksi dalam Reaktor Tangki Berpengaduk</u> .....	144
<u>Tabel 7.8 Aliran Pemanas</u> .....	145
<u>Tabel 7.9 Aliran Produk</u> .....	146
<u>Tabel 8.1 Rincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik</u> .....	160
<u>Tabel 9.1 Penggolongan Jabatan</u> .....	176
<u>Tabel 9.2 Daftar Gaji Karyawan</u> .....	177
<u>Tabel 10.1 Kebutuhan <i>Steam</i> untuk Pemanas</u> .....	184
<u>Tabel 10.2 Kebutuhan Air Pendingin</u> .....	185
<u>Tabel 10.3 Kebutuhan Air Sanitasi Kantor</u> .....	186
<u>Tabel 10.4 Kebutuhan Air Sanitasi Rumah Tangga</u> .....	186
<u>Tabel 10.5 Kebutuhan Air Keseluruhan</u> .....	187

## DAFTAR NOTASI

ID	: Inside Diameter
OD	: Outside Diameter
NPS	: Nominal Pipe Size
PIC	: Pressure Indicator Control
TIC	: Temperature Indicator Control
TC	: Temperature Control
LI	: Level Indicator
FRC	: Flow Record Control
FIC	: Flow Indicator Control
DCS	: Distributed Control System
AMDAL	: Analisis Mengenai Dampak Lingkungan
K3L	: Kesehatan Kerja dan Lingkungan
APD	: Alat Pelindung Diri
SOP	: Standard Operating Procedure
FTA	: Fault Tree Analysis
QC	: Quality Control
MD	: Menara Distilasi
RTB	: Reaktor Tangki Berpengaduk
HAZID	: Hazard Identification
HAZOP	: Hazard Operability
PT	: Perseroan Terbatas