

DAFTAR ISI

PRAKATA	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR <i>CODE AND STANDARD</i> YANG DIGUNAKAN PADA DESAIN ALAT	1
ABSTRAK	3
<i>ABSTRACT</i>	4
BAB I PENDAHULUAN	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Tinjauan Pustaka	6
1. Reaksi Hidrolisis Minyak Kelapa	7
2. Reaksi Esterifikasi Asam Laurat	10
1.3 Analisis Pasar	12
1. Kebutuhan Nasional dan Segmentasi Pasar	13
2. Kapasitas Pabrik yang Sudah Ada	14
3. Kapasitas Produksi Optimum	15
1.4 Lokasi Pendirian Pabrik	16
1. Ketersediaan Bahan Baku	17
2. Akses Menuju Target Pasar dan Konsumen	17
3. Kemudahan Sarana Transportasi	18
4. Ketersediaan Tenaga Kerja	19
5. Kondisi Iklim dan Gempa	19
6. Ketersediaan Sarana Penunjang Lain	20
7. Faktor Ekonomi, Sosial, dan Budaya	20
BAB II URAIAN PROSES	21
2.1. Persiapan Bahan Baku	21
2.2. Unit Hidrolisis Asam Lemak	21
2.3. Unit Purifikasi Asam Lemak	21



2.4.	Unit Esterifikasi Asam Lemak.....	22
2.5.	Unit Purifikasi Isopropil Laurat.....	23
BAB III SPESIFIKASI BAHAN		25
3.1.	Bahan Baku	25
A.	Minyak Kelapa	25
B.	Asam Laurat.....	25
C.	Air.....	26
D.	Isopropil Alkohol (Isopropanol)	26
3.2.	Produk.....	27
A.	Gliserol.....	27
B.	Isopropil Laurat	28
C.	Asam Lemak I	28
D.	Asam Lemak II (Asam Kaprilat).....	29
3.3.	Bahan Pendukung (Katalis).....	29
A.	Enzyme <i>Triacylglycerollipaza Immobilized Lipase</i>	29
B.	Enzyme <i>Candida antartica Immobilized Lipase B</i>	30
3.4.	Bahan Utilitas	30
A.	Natrium Hipoklorit.....	30
B.	Asam Klorida	30
C.	Natrium Hidroksida.....	31
D.	<i>Hydrazine</i>	31
E.	<i>Anti-scalant</i> (Sodium Hexametaphosphate).....	31
F.	Aluminium Sulfat.....	32
G.	Kalsium Hidroksida.....	32
H.	<i>Dowtherm A</i>	32
BAB IV DIAGRAM BLOK DAN PEFD		34
BAB V NERACA MASSA		37
5.1.	Neraca Massa <i>Overall</i>	37
5.2.	Neraca Massa Alat	38
A.	Reaktor Hidrolisis Minyak Kelapa (R-101)	38
B.	Reaktor Hidrolisis Minyak Kelapa (R-102)	39



C. Dekanter (D-101).....	39
D. Menara Distilasi 1 (MD-201).....	39
E. Menara Distilasi 2 (MD-202).....	40
F. Mixer (M-201)	40
G. Reaktor Esterifikasi 1 (R-301)	41
H. Molecular Sieve (S1-301).....	41
I. Reaktor Esterifikasi 2 (R-302)	42
J. <i>Flash Drum</i> (FD-401).....	42
K. Menara Distilasi Purifikasi (MD-401).....	43
BAB VI NERACA PANAS	44
6.1. Neraca Panas Alat.....	44
1. Heat Exchanger (HE-001)	44
2. Heat Exchanger (HE-002)	44
3. Reaktor Hidrolisis (R-101).....	44
4. Heat Exchanger (HE-200)	45
5. Heat Exchanger (HE-201)	45
6. Menara Distilasi 1 (MD-201).....	45
7. Menara Distilasi 2 (MD-202).....	46
8. Heat Exchanger (HE-202)	46
9. Heat Exchanger (HE-205)	47
10. Heat Exchanger (HE-203)	47
11. Heat Exchanger (HE-204)	47
12. Heat Exchanger (HE-301)	48
13. Heat Exchanger (HE-302)	48
14. Reaktor Esterifikasi (R-301)	48
15. Reaktor Esterifikasi (R-302)	49
16. Heat Exchanger (HE-401)	49
17. Menara Distilasi Purifikasi (MD-401).....	50
18. Heat Exchanger (HE-402)	51
19. Heat Exchanger (HE-403)	51
BAB VII SPESIFIKASI ALAT	52



7.1.	Tangki Penyimpanan Minyak Kelapa (TP-001)	52
7.3.	Tangki Penyimpanan Isopropanol (TP-003).....	53
7.4.	Tangki Penyimpanan Gliserol (TP-101)	53
7.5.	Tangki Penyimpanan Asam Lemak I (TP-102)	54
7.6.	Tangki Penyimpanan Asam Lemak II (TP-103).....	54
7.7.	Tangki Penyimpanan Isopropil Laurat (TP-201)	55
7.8.	Reaktor Hidrolisis (R-101 dan R-102)	55
7.9.	Reaktor Esterifikasi (R-301)	56
7.10.	Reaktor Esterifikasi (R-302)	57
7.11.	Menara Distilasi (MD-201).....	57
7.12.	Menara Distilasi (MD-202).....	58
7.13.	Menara Distilasi (MD-401).....	59
7.14.	<i>Reboiler</i> (RB-201)	60
7.15.	<i>Reboiler</i> (RB-202)	61
7.16.	<i>Reboiler</i> (RB-401)	62
7.17.	<i>Condenser</i> (CO-201).....	63
7.18.	<i>Condenser</i> (CO-202).....	64
7.19.	<i>Condenser</i> (CO-401).....	64
7.20.	<i>Condenser</i> (CO-402).....	65
7.21.	Akumulator (ACC-201).....	66
7.22.	Akumulator (ACC-202).....	66
7.23.	Akumulator (ACC-401).....	67
7.24.	<i>Steam Ejector</i> (SE-201)	67
7.25.	<i>Steam Ejector</i> (SE-202)	67
7.26.	<i>Steam Ejector</i> (SE-401)	68
7.27.	Dekanter (D-201).....	68
7.28.	<i>Mixing Tank</i> (M-301)	69
7.29.	<i>Molecular Sieve</i> (SI-301).....	70
7.30.	<i>Flash Drum</i> (FD-401).....	71
7.31.	<i>Heat Exchanger</i> (HE-001).....	71
7.32.	<i>Heat Exchanger</i> (HE-002).....	72



7.33.	<i>Heat Exchanger (HE-200)</i>	73
7.34.	<i>Heat Exchanger (HE-201)</i>	74
7.35.	<i>Heat Exchanger (HE-202)</i>	75
7.36.	<i>Heat Exchanger (HE-203)</i>	76
7.37.	<i>Heat Exchanger (HE-204)</i>	77
7.38.	<i>Heat Exchanger (HE-205)</i>	78
7.39.	<i>Heat Exchanger (HE-301)</i>	79
7.40.	<i>Heat Exchanger (HE-302)</i>	80
7.41.	<i>Heat Exchanger (HE-401)</i>	81
7.42.	<i>Heat Exchanger (HE-402)</i>	82
7.43.	<i>Heat Exchanger (HE-403)</i>	83
7.44.	Pompa (P-001)	84
7.45.	Pompa (P-002)	85
7.46.	Pompa (P-003)	86
7.47.	Pompa (P-201)	87
7.48.	Pompa (P-202)	87
7.49.	Pompa (P-203)	88
7.50.	Pompa (P-204)	89
7.51.	Pompa (P-205)	90
7.52.	Pompa (P-206)	91
7.53.	Pompa (P-301)	92
7.54.	Pompa (P-302)	92
7.55.	Pompa (P-303)	93
7.56.	Pompa (P-401)	94
7.57.	Pompa (P-402)	95
7.58.	Pompa (P-403)	96
7.59.	Pompa (P-404)	97
7.60.	Pompa (P-405)	97
BAB VIII UTILITAS		99
8.1.	Unit Penyedia dan Pengolahan Air	99
8.2.	Spesifikasi Alat Pengolahan Air	116



1. Screener (SC-01)	116
2. Bak Ekualisasi (TE-01).....	116
3. Bak Sedimentasi (TS-01)	117
4. <i>Mixer</i> Koagulan (MU-01)	117
5. Clarifier (CL-01)	118
6. Carbon Filter (F-01)	118
7. Tangki Klorinasi (CLO-01).....	119
8. Cold Basin (B-01)	119
9. Hot Basin (B-02).....	120
10. Reverse Osmosis (RO-01).....	120
11. Cation Exchanger (CE-01).....	121
12. Anion Exchanger (AE-01)	121
13. Deaerator (DE-01).....	122
14. Evaporator (EV-01)	122
15. Condenser (CU-01)	123
16. Tangki Penyimpanan Disinfektan (TU-01)	123
17. Tangki Penyimpanan Air Umum (TU-02).....	124
18. Tangki Penyimpanan HCl (TU-03).....	124
19. Tangki Penyimpanan NaOH (TU-04).....	125
20. Tangki Penyimpanan Air Demin (TU-05)	125
21. Tangki Penyimpanan <i>Hydrazine</i> (TU-06).....	126
22. Tangki Penyimpanan Air Umpan Boiler (TU-07)	126
23. Tangki Penyimpanan Air Kondensat (TU-08).....	127
24. Pompa Utilitas	128
8.3. Unit <i>Cooling Tower</i>	128
8.4. Unit Pembangkit <i>Steam</i>	147
8.5. Unit Pembangkit Listrik	155
8.6. Unit Penyedia Udara.....	160
8.7. Unit Penyedia <i>Dowtherm A</i>	165
8.8. Unit Pengolahan Limbah	170
BAB IX TATA LETAK PABRIK	176



9.1.	Tata Letak Pabrik.....	176
9.2.	Studi Dispersi	180
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN.....		182
10.1.	Sistem Manajemen SHE.....	182
10.2.	<i>Process Safety Management</i>	183
10.3.	<i>Environmental Management System</i>	191
10.4.	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Proses dan Utilitas.....	199
10.5.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah	218
10.6.	Identifikasi <i>Hazard</i> Proses dan Peralatan.....	225
10.7.	<i>Process Hazard Analysis</i> dengan Metode HAZOP	269
10.8.	<i>Layer of Protection Analysis (LOPA)</i>	285
1.	Skenario Bahaya.	287
2.	Analisis Proteksi Berlapis.....	289
3.	Matriks LOPA dan Resiko Residual.....	290
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN.....		292
11.1.	Bentuk Perusahaan.....	292
11.2.	Struktur Organisasi Perusahaan.....	293
11.3.	Tugas dan Wewenang.....	295
11.4.	Penentuan Jam Kerja Karyawan	306
11.5.	Penentuan Kebutuhan Operator	308
11.6.	Penggolongan Gaji Karyawan	309
11.7.	Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	310
11.8.	Manajemen Produksi.....	313
BAB XII EVALUASI EKONOMI		315
12.1.	Tingkat Risiko Pabrik	315
12.2.	Perhitungan <i>Fixed Capital</i>	315
12.3.	Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i>	330
12.4.	Perhitungan <i>Working Capital</i>	332
12.5.	Perhitungan <i>General Expense</i>	332
12.6.	Perhitungan Profit	333



12.7. Profitability Analysis.....	333
1. Return of Invesment (ROI).....	333
2. Pay Out Time (POT).....	334
3. Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR).....	335
4. Break Even Point (BEP).....	337
5. Shutdown Point (SDP).....	339
12.8. Sensitivity Analysis.....	340
BAB XIII KESIMPULAN.....	343
DAFTAR PUSTAKA.....	345
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT PROSES.....	348
REAKTOR (R-101).....	349
MENARA DISTILASI (MD-201).....	381
MENARA DISTILASI (MD-202).....	459
MENARA DISTILASI (MD-401).....	461
MIXING TANK (M-301).....	530
REAKTOR (R-301).....	542
MOLECULAR SIEVE (SI-301).....	587
REAKTOR (R-302).....	595
HEAT EXCHANGER (HE-001).....	634
HEAT EXCHANGER (HE-002).....	645
HEAT EXCHANGER (HE-200).....	656
HEAT EXCHANGER (HE-201).....	667
HEAT EXCHANGER (HE-202).....	681
HEAT EXCHANGER (HE-203).....	689
HEAT EXCHANGER (HE-204).....	699
HEAT EXCHANGER (HE-205).....	709
HEAT EXCHANGER (HE-301).....	718
HEAT EXCHANGER (HE-302).....	728
HEAT EXCHANGER (HE-401).....	738
HEAT EXCHANGER (HE-402).....	746
HEAT EXCHANGER (HE-403).....	754



REBOILER (RB-201)	762
REBOILER (RB-202)	773
REBOILER (RB-401)	783
CONDENSER (CO-201)	793
CONDENSER (CO-202)	801
CONDENSER (CO-401)	809
CONDENSER (CO-402)	818
TANGKI PENYIMPANAN AIR (TP-002)	826
TANGKI PENYIMPANAN MINYAK KELAPA (TP-001)	832
TANGKI PENYIMPANAN GLISEROL (TP-101)	834
TANGKI PENYIMPANAN ASAM LEMAK I (TP-102)	836
TANGKI PENYIMPANAN ASAM LEMAK II (TP-103)	838
TANGKI PENYIMPANAN ISOPROPANOL (TP-003)	839
TANGKI PENYIMPANAN ISOPROPIL LAURAT (TP-201)	841
DEKANTER (D-201)	843
FLASH DRUM (FD-401)	850
POMPA (P-002)	858
POMPA (P-001)	866
POMPA (P-003)	868
POMPA (P-201)	870
POMPA (P-202)	872
POMPA (P-203)	874
POMPA (P-204)	876
POMPA (P-301)	878
POMPA (P-302)	880
POMPA (P-303)	882
POMPA (P-401)	884
POMPA (P-402)	886
POMPA (P-403)	888
EXPANSION VALVE (EV-201)	890
EXPANSION VALVE (EV-401)	895



ACCUMULATOR (ACC-201)	899
ACCUMULATOR (ACC-202)	905
ACCUMULATOR (ACC-401)	911
STEAM EJECTOR (SE-201)	917
STEAM EJECTOR (SE-202)	921
STEAM EJECTOR (SE-401)	922
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTILITAS	923
SCREENER (SC-01)	924
BAK EKUALISASI (TE-01)	926
TANGKI SEDIMENTASI (TS-01)	928
MIXER KOAGULAN (MU-01)	930
CLARIFIER (CL-01)	939
CARBON FILTER (F-01)	944
TANGKI KLOORINASI (CLO-01)	946
COLD BASIN (B-01)	960
HOT BASIN (B-02)	962
REVERSE OSMOSIS (RO-01)	963
CATION EXCHANGER (CE-01)	965
ANION EXCHANGER (AE-01)	971
DEAERATOR (DE-01)	976
POMPA UTILITAS	981
TANGKI PENYIMPANAN AIR UMUM (TU-02)	989
TANGKI PENYIMPANAN DISINFEKTAN (TU-01)	995
TANGKI PENYIMPANAN HCl (TU-03)	997
TANGKI PENYIMPANAN NaOH (TU-04)	999
TANGKI PENYIMPANAN AIR DEMIN (TU-05)	1001
TANGKI PENYIMPANAN HYDRAZINE (TU-06)	1002
TANGKI PENYIMPANAN AIR UMPAN BOILER (TU-07)	1004
TANGKI PENYIMPANAN AIR KONDENSAT (TU-08)	1005
EVAPORATOR (EV-01)	1006
CONDENSER (CU-01)	1017