

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>1</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>2</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>4</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>11</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>18</b>
<b>DAFTAR CODE DAN STANDAR .....</b>	<b>21</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>22</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>23</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>24</b>
1.1    Latar Belakang .....	24
1.2    Tinjauan Pustaka .....	24
1.3    Analisis Pasar .....	26
1.4    Pemilihan Proses .....	30
1.5    Penentuan Lokasi .....	34
<b>BAB II URAIAN PROSES.....</b>	<b>37</b>
2.1    Unit Proses .....	37
2.2    Unit Utilitas.....	41
<b>BAB III SPESIFIKASI BAHAN .....</b>	<b>44</b>
3.1    Bahan Baku Utama .....	44
3.2    Bahan Baku Pendukung .....	45
3.3    Produk Utama .....	47
3.4    Produk Samping.....	47
<b>BAB IV PROCESS FLOW DIAGRAM .....</b>	<b>49</b>
<b>BAB V NERACA MASSA .....</b>	<b>53</b>
5.1    Neraca Massa Total.....	53
5.2    Neraca Massa di Setiap Alat .....	54
<b>BAB VI NERACA PANAS .....</b>	<b>62</b>
6.1    Neraca Panas Total .....	62
6.2    Neraca Panas di Setiap Alat .....	63
<b>BAB VII SPESIFIKASI ALAT .....</b>	<b>71</b>
7.1    Gudang Penyimpanan-101 (G-101).....	72

7.2	Gudang Penyimpanan-102 (G-102).....	72
7.3	Gudang Penyimpanan-103 (G-103).....	73
7.4	Tangki Penyimpanan-101 (TK-101).....	73
7.5	Tangki Penyimpanan-102 (TK-102).....	74
7.6	Mixer-101 (M-101).....	74
7.7	Mixer-102 (M-102).....	75
7.8	Mixer-103 (M-103).....	75
7.9	Mixer-104 (M-104).....	76
7.10	Mixer-105 (M-105).....	77
7.11	Silo Penyimpanan-101 (SL-101) .....	77
7.12	Silo Penyimpanan-102 (SL-102) .....	78
7.13	Silo Penyimpanan-103 (SL-103) .....	78
7.14	Hopper-101 (H-101) .....	79
7.15	Hopper-102 (H-102) .....	79
7.16	Belt Conveyor-101 (BC-101) .....	79
7.17	Belt Conveyor-102 (BC-102) .....	80
7.18	Belt Conveyor-103 (BC-103) .....	80
7.19	Bucket Elevator-101 (BE-101) .....	81
7.20	Bucket Elevator-102 (BE-102) .....	81
7.21	Bucket Elevator-103 (BE-103) .....	81
7.22	Reaktor Polimerisasi (R-101) .....	82
7.23	Reaktor Hidrolisis (R-102) .....	83
7.24	Thickener-101 (TC-101).....	83
7.25	Filter-101 (F-101) .....	84
7.26	Screw Conveyor-101 (SC-101).....	84
7.27	Dryer-101 (BD-101) .....	85
7.28	Crusher-101 (CR-101) .....	85
7.29	Screener-101 (SCR-101).....	86
7.30	Heat Exchanger-101 (HE-101) .....	86
7.31	Heat Exchanger-102 (HE-102) .....	87
7.32	Condenser-101 (CD-101).....	88
7.33	Condenser-102 (CD-102).....	89
7.34	Condenser-103 (CD-103).....	89
7.35	Accumulator-101 (ACC-101) .....	90
7.36	Accumulator-102 (ACC-102) .....	91

7.37	Reboiler-101 (RB-101) .....	91
7.38	Menara Distilasi-101 (MD-101) .....	92
7.39	Pompa-101 (P-101) .....	93
7.40	Pompa-102 (P-102) .....	93
7.41	Pompa-103 (P-103) .....	94
7.42	Pompa-104 (P-104) .....	94
7.43	Pompa-105 (P-105) .....	95
7.44	Pompa-106 (P-106) .....	95
7.45	Pompa-107 (P-107) .....	96
7.46	Pompa-108 (P-108) .....	96
7.47	Pompa-109 (P-109) .....	96
7.48	Pompa-110 (P-110) .....	97
7.49	Pompa-111 (P-111) .....	97
7.50	Pompa-112 (P-112) .....	98
7.51	Pompa-113 (P-113) .....	98
7.52	Pompa-114 (P-114) .....	99
7.53	Pompa-115 (P-115) .....	99
7.54	Evaporator-101 (V-101) .....	99
7.55	Compressor-101 (C-101) .....	100
<b>BAB VIII UTILITAS .....</b>		<b>101</b>
8.1	Unit Penyedia dan Pengolahan Air .....	101
8.2	Unit Pembangkit <i>Steam</i> .....	109
8.3	Unit Penyedia Udara .....	113
8.4	Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik .....	118
8.5	Unit Pengolahan Limbah .....	122
<b>BAB IX TATA LETAK PABRIK .....</b>		<b>127</b>
<b>BAB X ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN ...</b>		<b>131</b>
10.1	Safety, Health, and Environment .....	131
10.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan dan Potensi Paparan .....	147
10.3	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah .....	157
10.4	Identifikasi <i>Hazard</i> Proses, Peralatan, dan Potensi Paparan .....	163
10.5	Process Hazard Analysis Dengan Metode HAZOP .....	191
<b>BAB XI MANAJEMEN .....</b>		<b>205</b>
11.1	Bentuk Perusahaan .....	205
11.2	Struktur Organisasi .....	206

11.3	Tugas dan Wewenang .....	208
11.4	Pembagian Jam Kerja Karyawan .....	217
11.5	Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator Alat .....	219
11.6	Sistem Penggajian Karyawan .....	221
11.7	Kesejahteraan Sosial .....	222
11.8	Manajemen Produksi .....	224
<b>BAB XII ANALISIS EKONOMI .....</b>		<b>228</b>
12.1	Perhitungan Modal Tetap (Fixed capital Investment) .....	231
12.2	Perhitungan Biaya Produksi ( <i>Manufacturing Cost</i> ).....	241
12.3	Perhitungan Modal Kerja ( <i>Working Capital</i> ) .....	243
12.4	Perhitungan Pengeluaran Umum ( <i>General Expenses</i> ).....	245
12.5	Analisis Keuntungan ( <i>Profitability</i> ).....	246
12.6	Analisis Kelayakan .....	247
12.7	Analisis Sensitivitas .....	254
<b>BAB XIII KESIMPULAN.....</b>		<b>256</b>
13.1	Kesimpulan .....	256
13.2	Saran .....	257
<b>BAB XIV DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>258</b>
<b>LAMPIRAN I DETAILED CALCULATION OF PROCESS EQUIPMENT .....</b>		<b>262</b>
DAFTAR ALAT YANG DIRANCANG INDIVIDU .....		263
REAKTOR HIDROLISIS (R-102).....		265
CONDENSER-102 (CD-102).....		295
POMPA-113 (P-113) .....		304
REAKTOR POLIMERISASI (R-101) .....		313
HEAT EXCHANGER-101 (HE-101).....		346
POMPA-101 (P-101) .....		357
<b>LAMPIRAN II QUICK CALCULATION OF PROCESS EQUIPMENT .....</b>		<b>366</b>
DAFTAR ALAT YANG DIRANCANG .....		367
GUDANG PENYIMPANAN-101 (GU-101) .....		368
GUDANG PENYIMPANAN-102 (GU-102) .....		369
GUDANG PENYIMPANAN-103 (GU-103) .....		372
TANGKI PENYIMPANAN-101 (TK-101) .....		373
TANGKI PENYIMPANAN-102 (TK-102) .....		380
MIXER-101 (M-101).....		381
MIXER-102 (M-102).....		396

MIXER-103 (M-103).....	397
MIXER-104 (M-104).....	398
MIXER-105 (M-105).....	399
SILO PENYIMPANAN-101 (SL-101).....	400
SILO PENYIMPANAN-102 (SL-102).....	404
SILO PENYIMPANAN-103 (SL-103).....	405
HOPPER-101 (H-101).....	406
HOPPER-102 (H-102).....	410
BELT CONVEYOR-101 (BC-101).....	411
BELT CONVEYOR-102 (BC-102).....	417
BELT CONVEYOR-103 (BC-103).....	418
BUCKET ELEVATOR-101 (BE-101).....	419
BUCKET ELEVATOR-102 (BE-102).....	421
BUCKET ELEVATOR-103 (BE-103).....	423
REAKTOR POLIMERISASI (R-101).....	425
REAKTOR HIDROLISIS (R-102).....	442
THICKENER-101 (TC-101).....	458
ROTARY DRUM VACUUM FILTER-101 (F-101).....	463
SCREW CONVEYOR-101 (SC-101).....	471
DRYER-101 (BD-101).....	474
CRUSHER-101 (CR-101).....	481
SCREENER-101 (SCR-101).....	484
HEAT EXCHANGER-101 (HE-101).....	486
HEAT EXCHANGER-102 (HE-102).....	497
CONDENSER-101 (CD-101).....	499
CONDENSER-102 (CD-102).....	507
CONDENSER-103 (CD-103).....	516
ACCUMULATOR-101 (ACC-101).....	517
ACCUMULATOR-102 (ACC-102).....	522
REBOILER-101 (RB-101).....	523
MENARA DISTILASI-101 (MD-101).....	531
POMPA-101 (P-101).....	548
POMPA-102 (P-102).....	556
POMPA-103 (P-103).....	557
POMPA-104 (P-104).....	558

POMPA-105 (P-105) .....	559
POMPA-106 (P-106) .....	560
POMPA-107 (P-107) .....	561
POMPA-108 (P-108) .....	562
POMPA-109 (P-109) .....	563
POMPA-110 (P-110) .....	564
POMPA-111 (P-111) .....	565
POMPA-112 (P-112) .....	566
POMPA-113 (P-113) .....	567
POMPA-114 (P-114) .....	568
POMPA-115 (P-115) .....	569
EVAPORATOR-101 (V-101) .....	570
COMPRESSOR-101 (C-101) .....	576
<b>LAMPIRAN III QUICK CALCULATION OF UTILITY EQUIPMENT .....</b>	<b>580</b>
SCREENER (SCR-201).....	581
KOLAM EKUALISASI (BU-201).....	582
KOLAM SEDIMENTASI (BU-202).....	583
MIXER COAGULANT (MU-201) .....	585
CLARIFIER (CL-201).....	588
SAND FILTER (FU-201).....	594
CARBON FILTER (FU-202) .....	595
MIXER ANTISCALANT (MU-202) .....	596
SEA WATER REVERSE OSMOSIS (RO-201) .....	599
KOLAM AIR DESALINASI (BU-203).....	601
MIXER DISINFEKSI (MU-203) .....	602
TANGKI PENYIMPANAN ALUMUNIUM SULFAT (TU-201) .....	605
TANGKI PENYIMPANAN KAPORIT (TU-202) .....	606
TANGKI PENYIMPANAN AIR KEBUTUHAN UMUM (TU-203) .....	607
KOLAM AIR HYDRANT (BU-204).....	608
COLD BASIN (BU-205) .....	609
HOT BASIN (BU-206).....	610
COOLING TOWER (CT-201) .....	611
CATION EXCHANGER (FU-203).....	618
ANION EXCHANGER (FU-204).....	621
TANGKI PENYIMPANAN ASAM KLOORIDA (TU-204) .....	624

TANGKI PENYIMPANAN NATRIUM HIDROKSIDA (TU-205) .....	625
TANGKI BOILER FEED WATER (TU-206) .....	626
DEAERATOR (DA-201).....	627
TANGKI KONDENSAT (TU-207) .....	630
TANGKI PENYIMPANAN HYDRAZINE (TU-208) .....	631
TANGKI REAKTAN (TU-209).....	632
POMPA UTILITAS (PU-201).....	633
FURNACE (HEU-201).....	640

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Daftar Code dan Standar .....	21
<b>Tabel 2.</b> Aplikasi Partially Hydrolyzed Polyacrylamide di Industri .....	27
<b>Tabel 3.</b> Kapasitas Impor Partially Hydrolyzed Polyacrylamide Pada Tahun 2018-2022.....	27
<b>Tabel 4.</b> Kapasitas Produksi Pabrik Partially Hydrolyzed Polyacrylamide di Dunia .....	29
<b>Tabel 5.</b> Perbandingan Proses Polimerisasi.....	33
<b>Tabel 6.</b> Data Kegiatan dan Jumlah Penduduk di Kota Cilegon .....	35
<b>Tabel 7.</b> Neraca Massa Total.....	53
<b>Tabel 8.</b> Neraca Massa Mixer-101 (M-101).....	54
<b>Tabel 9.</b> Neraca Massa Mixer-102 (M-102).....	54
<b>Tabel 10.</b> Mixer-103 (M-103) .....	55
<b>Tabel 11.</b> Reaktor Polimerisasi (R-101).....	55
<b>Tabel 12.</b> Neraca Massa Mixer-104 (M-104).....	56
<b>Tabel 13.</b> Neraca Massa Reaktor Hidrolisis (R-102) .....	56
<b>Tabel 14.</b> Neraca Massa Mixer-105 (M-105).....	57
<b>Tabel 15.</b> Neraca Massa Thickener (TC-101).....	57
<b>Tabel 16.</b> Neraca Massa Rotary Drum Vacuum Filter (F-101).....	58
<b>Tabel 17.</b> Neraca Massa Dryer (BD-101) .....	59
<b>Tabel 18.</b> Neraca Massa Evaporator (V-101).....	60
<b>Tabel 19.</b> Neraca Massa Menara Distilasi (MD-101) .....	61
<b>Tabel 20.</b> Neraca Panas Total.....	62
<b>Tabel 21.</b> Neraca Panas Mixer-101 (M-101) .....	63
<b>Tabel 22.</b> Neraca Panas Mixer-102 (M-102) .....	63
<b>Tabel 23.</b> Neraca Panas Mixer-103 (M-103) .....	64
<b>Tabel 24.</b> Neraca Panas Mixer-104 (M-104) .....	64
<b>Tabel 25.</b> Neraca Panas Mixer-105 (M-105) .....	65
<b>Tabel 26.</b> Neraca Panas Reaktor Polimerisasi (R-101) .....	66
<b>Tabel 27.</b> Neraca Panas Reaktor Hidrolisis (R-102) .....	67
<b>Tabel 28.</b> Neraca Panas Dryer (BD-101) .....	67
<b>Tabel 29.</b> Neraca Panas Evaporator (V-101) .....	68
<b>Tabel 30.</b> Neraca Panas Condenser-101 (CD-101) .....	68
<b>Tabel 31.</b> Neraca Panas Condenser-102 (CD-102) .....	68
<b>Tabel 32.</b> Neraca Panas Condenser-103 (CD-103) .....	69



<b>Tabel 33.</b>	Neraca Panas Heat Exchanger-101 (HE-101).....	69
<b>Tabel 34.</b>	Neraca Panas Heat Exchanger-102 (HE-102).....	69
<b>Tabel 35.</b>	Neraca Panas Menara Distilasi (MD-101) .....	70
<b>Tabel 36.</b>	Daftar Alat di Unit Proses .....	71
<b>Tabel 37.</b>	Rincian Kebutuhan Air untuk Keperluan Umum.....	101
<b>Tabel 38.</b>	Rincian Kebutuhan Air Pendingin .....	102
<b>Tabel 39.</b>	Rincian Kebutuhan Air Pemanas .....	103
<b>Tabel 40.</b>	Spesifikasi Air Laut Jawa.....	104
<b>Tabel 41.</b>	Kandungan Ion Laut Jawa.....	104
<b>Tabel 42.</b>	Baku Mutu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi .....	105
<b>Tabel 43.</b>	Komposisi Bahan Bakar.....	112
<b>Tabel 44.</b>	Rincian Kebutuhan Listrik untuk Proses Utama.....	118
<b>Tabel 45.</b>	Rincian Kebutuhan Listrik untuk Utilitas .....	120
<b>Tabel 46.</b>	Baku Mutu Air Limbah Domestik .....	123
<b>Tabel 47.</b>	Baku Mutu Air Limbah bagi Kawasan Industri.....	125
<b>Tabel 48.</b>	Baku Mutu Udara Nasional.....	125
<b>Tabel 49.</b>	Identifikasi Hazard Bahan.....	147
<b>Tabel 50.</b>	Identifikasi Potensi Paparan Bahan.....	154
<b>Tabel 51.</b>	Identifikasi Hazard Limbah Gas pada Proses dan Utilitas.....	157
<b>Tabel 52.</b>	Identifikasi Hazard Limbah Cair pada Proses dan Utilitas .....	160
<b>Tabel 53.</b>	Identifikasi Hazard Limbah Padat pada Proses dan Utilitas .....	162
<b>Tabel 54.</b>	Identifikasi Potensi Paparan Fisis .....	163
<b>Tabel 55.</b>	Identifikasi Hazard Proses dan Peralatan.....	165
<b>Tabel 56.</b>	Identifikasi Hazard Plant Layout dan Lokasi Pabrik .....	185
<b>Tabel 57.</b>	Hazop Node Aliran Masuk K2S2O8 (M-102) .....	192
<b>Tabel 58.</b>	Hazop Node Aliran Masuk Acrylamide (M-103) .....	194
<b>Tabel 59.</b>	Hazop Node Aliran Masuk Air Pendingin .....	196
<b>Tabel 60.</b>	Hazop Node R-101 Parameter Pressure .....	198
<b>Tabel 61.</b>	Hazop Node R-101 Parameter Level .....	200
<b>Tabel 62.</b>	Hazop Node R-101 Parameter Temperature .....	201
<b>Tabel 63.</b>	Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	218
<b>Tabel 64.</b>	Penentuan Kebutuhan Jumlah Operator untuk Unit Proses .....	219
<b>Tabel 65.</b>	Penentuan Kebutuhan Jumlah Operator untuk Unit Utilitas.....	220
<b>Tabel 66.</b>	Penggolongan Gaji Karyawan.....	221

<b>Tabel 67.</b> Data Nilai CEPCI dari Tahun 1963 Sampai 2022 .....	229
<b>Tabel 68.</b> Data Nilai CEPCI dari Tahun 2023 Sampai 2029 .....	230
<b>Tabel 69.</b> Perhitungan Total Harga Alat pada Unit Proses .....	232
<b>Tabel 70.</b> Perhitungan Total Harga Alat pada Unit Utilitas .....	234
<b>Tabel 71.</b> Perhitungan Total Harga Bahan pada Unit Proses .....	237
<b>Tabel 72.</b> Perhitungan Total Harga Bahan pada Unit Utilitas.....	237
<b>Tabel 73.</b> Perhitungan Total Harga Produk.....	238
<b>Tabel 74.</b> Perhitungan Harga Listrik Total.....	238
<b>Tabel 75.</b> Hasil Perhitungan <i>Fixed capital Cost</i> .....	239
<b>Tabel 76.</b> Hasil Perhitungan Manufacturing Cost .....	243
<b>Tabel 77.</b> Hasil Perhitungan Working Capital .....	244
<b>Tabel 78.</b> Hasil Perhitungan General Expenses .....	245
<b>Tabel 79.</b> Hasil Perhitungan Annual Fixed Expenses .....	250
<b>Tabel 80.</b> Hasil Perhitungan Annual Regulated Expenses .....	250
<b>Tabel 81.</b> Hasil Perhitungan Annual Variable Expenses .....	251
<b>Tabel 82.</b> Hasil Perhitungan Sensitivitas .....	254
<b>Tabel 83.</b> Daftar Alat Yang Dirancang Individu .....	263
<b>Tabel 84.</b> Daftar Alat yang Dirancang .....	367
<b>Tabel 85.</b> Spesifikasi Gudang Penyimpanan (GU-101) .....	368
<b>Tabel 86.</b> Spesifikasi Gudang Penyimpanan (G-102) .....	371
<b>Tabel 87.</b> Spesifikasi Gudang Penyimpanan (GU-103) .....	372
<b>Tabel 88.</b> Spesifikasi Tangki Penyimpanan (TK-101) .....	379
<b>Tabel 89.</b> Spesifikasi Tangki Penyimpanan (TK-102) .....	380
<b>Tabel 90.</b> Spesifikasi Pengaduk .....	389
<b>Tabel 91.</b> Konstanta Densitas Cairan .....	392
<b>Tabel 92.</b> Konstanta Viskositas Cairan .....	393
<b>Tabel 93.</b> Spesifikasi Mixer (M-101) .....	395
<b>Tabel 94.</b> Spesifikasi Mixer (M-102) .....	396
<b>Tabel 95.</b> Spesifikasi Mixer (M-103) .....	397
<b>Tabel 96.</b> Spesifikasi Mixer (M-104) .....	398
<b>Tabel 97.</b> Spesifikasi Mixer (M-105) .....	399
<b>Tabel 98.</b> Spesifikasi Silo Penyimpanan (SL-101) .....	403
<b>Tabel 99.</b> Spesifikasi Silo Penyimpanan (SL-102) .....	404
<b>Tabel 100.</b> Spesifikasi Silo Penyimpanan (SL-103) .....	405

<b>Tabel 101.</b>	Spesifikasi Hopper (H-101) .....	409
<b>Tabel 102.</b>	Spesifikasi Hopper (H-102) .....	410
<b>Tabel 103.</b>	Spesifikasi Belt Conveyor (BC-101) .....	416
<b>Tabel 104.</b>	Spesifikasi Belt Conveyor (BC-102) .....	417
<b>Tabel 105.</b>	Spesifikasi Belt Conveyor (BC-103) .....	418
<b>Tabel 106.</b>	Spesifikasi Bucket Elevator (BE-101) .....	419
<b>Tabel 107.</b>	Spesifikasi Bucket Elevator (BE-102) .....	421
<b>Tabel 108.</b>	Spesifikasi Bucket Elevator (BE-103) .....	423
<b>Tabel 109.</b>	Hasil Perhitungan Optimasi Jumlah Reaktor Polimerisasi .....	429
<b>Tabel 110.</b>	Spesifikasi Pengaduk .....	437
<b>Tabel 111.</b>	Hasil Perhitungan Optimasi Jumlah Reaktor Hidrolisis .....	445
<b>Tabel 112.</b>	Spesifikasi Pengaduk .....	453
<b>Tabel 113.</b>	Neraca Massa Thickener (TC-101) .....	458
<b>Tabel 114.</b>	Perhitungan Debit Padatan di Thickener (TC-101) .....	458
<b>Tabel 115.</b>	Neraca Massa Rotary Drum Vacuum Filter (F-101) .....	463
<b>Tabel 116.</b>	Spesifikasi Standar Filter .....	467
<b>Tabel 117.</b>	Pemilihan Diameter Screw Belt .....	472
<b>Tabel 118.</b>	Neraca Massa Dryer (BD-101) .....	474
<b>Tabel 119.</b>	Spesifikasi Dryer (BD-101) .....	480
<b>Tabel 120.</b>	Ukuran Standard Hammer Mill .....	482
<b>Tabel 121.</b>	Dimensi Standard Hammer Mill .....	482
<b>Tabel 122.</b>	Spesifikasi Crusher (CR-101) .....	483
<b>Tabel 123.</b>	Ukuran Partikel pada Screener .....	485
<b>Tabel 124.</b>	Neraca Massa Heat Exchanger (HE-101) .....	486
<b>Tabel 125.</b>	Parameter Perhitungan Kapasitas Panas Cairan .....	487
<b>Tabel 126.</b>	Parameter Perhitungan Kapasitas Panas Gas .....	488
<b>Tabel 127.</b>	Parameter Perhitungan Viskositas Cairan .....	489
<b>Tabel 128.</b>	Parameter Perhitungan Densitas Cairan .....	490
<b>Tabel 129.</b>	Parameter Perhitungan Konduktivitas Termal .....	491
<b>Tabel 130.</b>	Layout HE-101 .....	493
<b>Tabel 131.</b>	Perhitungan Parameter HE-101 .....	494
<b>Tabel 132.</b>	Spesifikasi Heat Exchanger (HE-101) .....	496
<b>Tabel 133.</b>	Neraca Massa Heat Exchanger (HE-102) .....	497
<b>Tabel 134.</b>	Spesifikasi Heat Exchanger (HE-102) .....	498

<b>Tabel 135.</b>	Layout CD-101.....	501
<b>Tabel 136.</b>	Perhitungan Parameter CD-101 .....	502
<b>Tabel 137.</b>	Perhitungan Pressure Drop CD-101 .....	504
<b>Tabel 138.</b>	Spesifikasi Condenser (CD-101).....	505
<b>Tabel 139.</b>	Hasil Perhitungan Beban Kondenser .....	508
<b>Tabel 140.</b>	Layout CD-102.....	511
<b>Tabel 141.</b>	Perhitungan Parameter CD-102 .....	512
<b>Tabel 142.</b>	Perhitungan Pressure Drop CD-102.....	514
<b>Tabel 143.</b>	Spesifikasi Condenser (CD-102).....	515
<b>Tabel 144.</b>	Spesifikasi Condenser (CD-103).....	516
<b>Tabel 145.</b>	Neraca Massa Accumulator (ACC-101) .....	517
<b>Tabel 146.</b>	Hasil Perhitungan Densitas Cairan.....	518
<b>Tabel 147.</b>	Spesifikasi Accumulator (ACC-101) .....	521
<b>Tabel 148.</b>	Spesifikasi Accumulator (ACC-102) .....	522
<b>Tabel 149.</b>	Hasil Perhitungan Beban RB-101 .....	524
<b>Tabel 150.</b>	Layout RB-101 .....	526
<b>Tabel 151.</b>	Perhitungan Parameter RB-101.....	527
<b>Tabel 152.</b>	Perhitungan Pressure Drop RB-101 .....	529
<b>Tabel 153.</b>	Spesifikasi Reboiler (RB-101) .....	530
<b>Tabel 154.</b>	Neraca Massa Menara Distilasi (MD-101) .....	532
<b>Tabel 155.</b>	Parameter Perhitungan Tekanan Uap.....	532
<b>Tabel 156.</b>	Parameter Perhitungan Densitas .....	533
<b>Tabel 157.</b>	Parameter Perhitungan Viskositas.....	533
<b>Tabel 158.</b>	Parameter Perhitungan Panas Kondensasi .....	534
<b>Tabel 159.</b>	Perhitungan Suhu Feed .....	535
<b>Tabel 160.</b>	Perhitungan Suhu Distilat .....	535
<b>Tabel 161.</b>	Perhitungan Suhu Bottom .....	536
<b>Tabel 162.</b>	Perhitungan Volatilitas Relatif.....	537
<b>Tabel 163.</b>	Perhitungan Non-Key Component.....	538
<b>Tabel 164.</b>	Perhitungan $\theta$ .....	538
<b>Tabel 165.</b>	Perhitungan Nilai Refluks Minimum.....	539
<b>Tabel 166.</b>	Kesimpulan Perhitungan Shortcut Method .....	541
<b>Tabel 167.</b>	Perhitungan Densitas Liquid Top.....	542
<b>Tabel 168.</b>	Perhitungan Densitas Vapor Top .....	542

<b>Tabel 169.</b>	Perhitungan Densitas Liquid Bottom .....	544
<b>Tabel 170.</b>	Perhitungan Densitas Vapor Bottom.....	544
<b>Tabel 171.</b>	Parameter Perhitungan Densitas Cairan.....	549
<b>Tabel 172.</b>	Parameter Perhitungan Viskositas Cairan .....	550
<b>Tabel 173.</b>	Spesifikasi Pipa Pada P-101 .....	550
<b>Tabel 174.</b>	Perhitungan Head Pompa-101.....	551
<b>Tabel 175.</b>	Parameter Konstanta Antoine .....	554
<b>Tabel 176.</b>	Spesifikasi Pompa (P-101).....	555
<b>Tabel 177.</b>	Spesifikasi Pompa (P-102).....	556
<b>Tabel 178.</b>	Spesifikasi Pompa (P-103).....	557
<b>Tabel 179.</b>	Spesifikasi Pompa (P-104).....	558
<b>Tabel 180.</b>	Spesifikasi Pompa (P-105).....	559
<b>Tabel 181.</b>	Spesifikasi Pompa (P-106).....	560
<b>Tabel 182.</b>	Spesifikasi Pompa (P-107).....	561
<b>Tabel 183.</b>	Spesifikasi Pompa (P-108).....	562
<b>Tabel 184.</b>	Spesifikasi Pompa (P-109).....	563
<b>Tabel 185.</b>	Spesifikasi Pompa (P-110).....	564
<b>Tabel 186.</b>	Spesifikasi Pompa (P-111).....	565
<b>Tabel 187.</b>	Spesifikasi Pompa (P-112).....	566
<b>Tabel 188.</b>	Spesifikasi Pompa (P-113).....	567
<b>Tabel 189.</b>	Spesifikasi Pompa (P-114).....	568
<b>Tabel 190.</b>	Spesifikasi Pompa (P-115).....	569
<b>Tabel 191.</b>	Flowrate Evaporator (V-101) .....	570
<b>Tabel 192.</b>	Neraca Massa Evaporator (V-101).....	571
<b>Tabel 193.</b>	Perhitungan Kenaikan Titik Didih .....	572
<b>Tabel 194.</b>	Neraca Massa Compressor (C-101) .....	576
<b>Tabel 195.</b>	Parameter Perhitungan Kapasitas Panas Gas .....	576
<b>Tabel 196.</b>	Spesifikasi Compressor (C-101) .....	579
<b>Tabel 197.</b>	Spesifikasi Umum Bar Rack Screener .....	581
<b>Tabel 198.</b>	Spesifikasi Bar Rack Screener yang Digunakan.....	581
<b>Tabel 199.</b>	Spesifikasi Sea Water Reverse Osmosis .....	599
<b>Tabel 200.</b>	Salinitas Air Laut Sebelum dan Setelah SWRO .....	600
<b>Tabel 201.</b>	Kondisi Aktual Laut Cilegon .....	600
<b>Tabel 202.</b>	Data Perhitungan Entalpi Udara Jenuh .....	612



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Prarancangan Pabrik Partially Hydrolyzed Polyacrylamide dari Monomer Acrylamide dengan Kapasitas**

**75.000 ton/tahun**

PUTRI NADYA KAMILA, Prof. Ir. Panut Mulyono, M.Eng., D.Eng. IPU. ASEAN.Eng.

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

<b>Tabel 203.</b>	Hasil Integrasi Perhitungan Tinggi Cooling Tower .....	615
<b>Tabel 204.</b>	Alkalinitas Air .....	619
<b>Tabel 205.</b>	Alkalinitas Air .....	622
<b>Tabel 206.</b>	Data Perancangan PU-201 .....	634
<b>Tabel 207.</b>	Data Perhitungan Head PU-201 .....	635
<b>Tabel 208.</b>	Hasil Perhitungan Besar Head PU-201 .....	635
<b>Tabel 209.</b>	Hasil Perhitungan Perancangan Pompa Utilitas.....	638
<b>Tabel 210.</b>	Komposisi Bahan Bakar.....	641

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Struktur Kimia Umum.....	25
<b>Gambar 2.</b> Laju Pertumbuhan Pasar Partially Hydrolyzed Polyacrylamide .....	26
<b>Gambar 3.</b> Grafik Hubungan Kapasitas Impor Partially Hydrolyzed Polyacrylamide Terhadap Tahun .....	28
<b>Gambar 4.</b> Lokasi Pabrik Partially Hydrolyzed Polyacrylamide .....	34
<b>Gambar 5.</b> Struktur Kimia Acrylamide .....	44
<b>Gambar 6.</b> Struktur Kimia Kalium Hidroksida .....	44
<b>Gambar 7.</b> Struktur Kimia Hydroquinone .....	45
<b>Gambar 8.</b> Struktur Kimia Kalium Persulfat.....	46
<b>Gambar 9.</b> Struktur Kimia Methanol.....	46
<b>Gambar 10.</b> Struktur Kimia Partially Hydrolyzed Polyacrylamide .....	47
<b>Gambar 11.</b> Struktur Kimia Acrylic Acid .....	47
<b>Gambar 12.</b> Struktur Kimia Ammonia .....	48
<b>Gambar 13.</b> Process Flow Diagram Kualitatif .....	49
<b>Gambar 14.</b> Process Flow Diagram Kuantitatif (dalam kg/jam).....	50
<b>Gambar 15.</b> Process Flow Diagram Unit Proses .....	51
<b>Gambar 16.</b> Process Flow Diagram Unit Utilitas.....	52
<b>Gambar 17.</b> Tata Letak Pabrik .....	128
<b>Gambar 18.</b> Rule of Thumb Spacing Alat Pabrik .....	129
<b>Gambar 19.</b> Tata Letak Alat Proses.....	130
<b>Gambar 20.</b> Struktur Organisasi Industri .....	145
<b>Gambar 21.</b> Skema Study Node Reaktor Polimerisasi (R-101).....	191
<b>Gambar 22.</b> Rekomendasi Process Control System pada reaktor polimerisasi (R-101).....	202
<b>Gambar 23.</b> Struktur Organisasi Pabrik Partially Hydrolyzed Polyacrylamide.....	207
<b>Gambar 24.</b> Data Nilai CEPCI dari Tahun 1963 Sampai 2022.....	230
<b>Gambar 25.</b> Grafik Hubungan antara BEP dan SDP .....	252
<b>Gambar 26.</b> Grafik Cash Flow .....	253
<b>Gambar 27.</b> Hubungan Perubahan Variabel dengan DCFRR .....	255
<b>Gambar 28.</b> Skema Reaksi Hidrolisis.....	266
<b>Gambar 29.</b> Skema Aliran Proses Pada Reaktor Seri.....	266
<b>Gambar 30.</b> Skema Torispherical Flanged and Dished Head Pada Reaktor .....	271
<b>Gambar 31.</b> Skema Pengaduk Reaktor.....	275



<b>Gambar 32.</b> Skema Lilitan Koil Pada Reaktor .....	283
<b>Gambar 33.</b> Skema Isolasi Reaktor .....	286
<b>Gambar 34.</b> Spesifikasi Reaktor Hidrolisis .....	294
<b>Gambar 35.</b> Diagram Penentuan Pompa Sentrifugal.....	308
<b>Gambar 36.</b> Skema Reaksi Polimerisasi.....	313
<b>Gambar 37.</b> Skema Aliran Proses Pada Reaktor Seri.....	314
<b>Gambar 38.</b> Skema Torispherical Flanged and Dished Head Pada Reaktor .....	320
<b>Gambar 39.</b> Skema Pengaduk Reaktor .....	324
<b>Gambar 40.</b> Skema Lilitan Koil .....	333
<b>Gambar 41.</b> Skema Isolasi.....	336
<b>Gambar 42.</b> Gambar Spesifikasi Reaktor Polimerisasi .....	345
<b>Gambar 43.</b> Diagram Penentuan Pompa Sentrifugal.....	361
<b>Gambar 44.</b> Dimensi Gudang Penyimpanan (GU-102) .....	370
<b>Gambar 45.</b> Dimensi Atap Gudang Penyimpanan (GU-102).....	370
<b>Gambar 46.</b> Skema Torispherical Flanged and Dished Head .....	376
<b>Gambar 47.</b> Skema Torispherical Flanged and Dished Head .....	385
<b>Gambar 48.</b> Skema Impeller Mixer .....	388
<b>Gambar 49.</b> Skema Silo Penyimpanan KOH (SL-101).....	400
<b>Gambar 50.</b> Skema Hopper KOH (H-101).....	406
<b>Gambar 51.</b> Skema Belt Conveyor (BC-101) .....	411
<b>Gambar 52.</b> Pemilihan Lebar Belt Conveyor (BC-101).....	413
<b>Gambar 53.</b> Pemilihan Lebar Belt Conveyor (BC-101).....	414
<b>Gambar 54.</b> Pemilihan Nilai Y dan Z Belt Conveyor (BC-101) .....	415
<b>Gambar 55.</b> Skema Belt Conveyor (BC-102) .....	417
<b>Gambar 56.</b> Skema Belt Conveyor (BC-103) .....	418
<b>Gambar 57.</b> Skema Reaksi Polimerisasi.....	425
<b>Gambar 58.</b> Skema Aliran Proses Pada Reaktor Seri.....	426
<b>Gambar 59.</b> Skema Torispherical Flanged and Dished Head Pada Reaktor .....	432
<b>Gambar 60.</b> Skema Pengaduk Reaktor .....	436
<b>Gambar 61.</b> Skema Reaksi Hidrolisis.....	443
<b>Gambar 62.</b> Skema Aliran Proses Pada Reaktor Seri.....	443
<b>Gambar 63.</b> Skema Torispherical Flanged and Dished Head Pada Reaktor .....	448
<b>Gambar 64.</b> Skema Pengaduk Reaktor .....	452
<b>Gambar 65.</b> Ilustrasi Zona Pembentukan Cake .....	467



<b>Gambar 66.</b> Skema Screw Conveyor (SC-101).....	471
<b>Gambar 67.</b> Air-Density Rasio.....	479
<b>Gambar 68.</b> Pressure Drop Udara.....	479
<b>Gambar 69.</b> Torispherical Flanged and Dished Head .....	519
<b>Gambar 70.</b> Skema Menara Distilasi (MD-101) .....	531
<b>Gambar 71.</b> Grafik Erbar-Maddox Correlation.....	540
<b>Gambar 72.</b> Torispherical Flanged and Dished Head .....	546
<b>Gambar 73.</b> Diagram Penentuan Pompa Sentrifugal.....	552
<b>Gambar 74.</b> Layout Shell Mixer Koagulan .....	586
<b>Gambar 75.</b> Layout Shell Mixer Zone Clarifier .....	589
<b>Gambar 76.</b> Layout Shell Mixer Zone Flocculation.....	591
<b>Gambar 77.</b> Layout Shell Mixer Antiscalant.....	597
<b>Gambar 78.</b> Pengaduk pada Mixer .....	603
<b>Gambar 79.</b> Grafik Entalpi Jenuh fungsi Suhu Air .....	613
<b>Gambar 80.</b> Grafik Penentuan Water Concentration.....	613
<b>Gambar 81.</b> Diagram Penentuan Kebutuhan Daya Fan dalam Cooling Tower .....	616
<b>Gambar 82.</b> Grafik Penentuan Jenis Pompa.....	636