





BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN	264
11.1 Bentuk perusahaan	264
11.2 Struktur organisasi	265
11.3 Tugas dan wewenang	266
11.4 Pembagian jam kerja karyawan	270
11.5 Perhitungan kebutuhan jumlah operator	272
11.6 Penggolongan gaji karyawan	273
11.7 Kesejahteraan sosial karyawan	276
11.8 Manajemen produksi	278
BAB XII EVALUASI EKONOMI	282
12.1 Perhitungan Indeks Harga	282
12.2 Fix Capital Investment	286
12.3 Manufacturing Cost	288
12.4 Working Capital	290
12.5 General Expenses	290
12.6 Analisis Kelayakan	291
12.7 Analisis Sensitivitas	300
BAB XIII KESIMPULAN	303
DAFTAR PUSTAKA	304
LAMPIRAN	316
LAMPIRAN ALAT DETAIL	316
Reaktor (R-201)	316
<i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-101)	392
<i>Rotary Dryer</i> (RD-201)	424
Menara Distilasi (MD-201)	448
LAMPIRAN ALAT PROSES	490
Tangki Penyimpanan HFCS-90 (TK-101)	490
Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> O (TK-102)	495
Tangki Penyimpanan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (TK-103)	496
Tangki Penyimpanan NaOH (TK-104)	497
Silo Penyimpanan Mn(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O (TK-201)	502
Silo Penyimpanan Co(CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> ·4H <sub>2</sub> O (TK-202)	505
Tangki Penyimpanan CH <sub>3</sub> COOH (TK-203)	512

Tangki Penyimpanan HBr (TK-204)	513
Gudang Penyimpanan (WH-201)	514
<i>Hopper</i> (H-101)	516
<i>Mixing Tank</i> (M-101)	520
<i>Mixing Tank</i> (M-201)	521
<i>Neutralizer Tank</i> (NT-101)	532
Reaktor Dehidrasi (R-101)	548
<i>Flash Drum</i> (FD-101)	581
<i>Rotary Dryer</i> (RD-101)	591
<i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDV-201)	592
<i>Horizontal Belt Filter</i> (F-101)	596
<i>Heat Exchanger</i> (HE-101)	607
<i>Heat Exchanger</i> (HE-102)	618
<i>Heat Exchanger</i> (HE-103)	619
<i>Heat Exchanger</i> (HE-104)	636
<i>Heat Exchanger</i> (HE-201)	637
<i>Heat Exchanger</i> (HE-202)	638
Reboiler Menara Distilasi (RB-201)	639
<i>Swenson Walker Crystallizer</i> (CR-101)	641
<i>Swenson Walker Crystallizer</i> (CR-102)	656
Blower (BL-101)	657
Blower (BL-102)	659
Blower (BL-201)	661
Blower (B-202)	663
<i>Cyclone</i> (CY-101)	665
<i>Cyclone</i> (CY-201)	671
<i>Condenser</i> (CD-101)	672
<i>Condenser</i> (CD-201)	674
<i>Condenser</i> (CD-202)	689
<i>Accumulator</i> (A-201)	690
Pompa (P-101)	691
Pompa (P-102)	702
Pompa (P-103)	704

Pompa (P-104)	706
Pompa (P-201)	708
Pompa (P-202)	710
Pompa (P-203)	712
Pompa (P-204)	714
<i>Screeener</i> (SR-201)	715
<i>Hammer Mill</i> (HM-201)	718
<i>Throttling Valve</i> (V-101)	721
<i>Throttling Valve</i> (V-201)	724
<i>Belt Conveyor</i> (BC-201)	725
<i>Screw Conveyor</i> (SC-102)	730
<i>Screw Conveyor</i> (SC-101)	735
LAMPIRAN ALAT UTILITAS	736
<i>Screeener</i> (SR-301)	736
Kolam Ekualisasi (K-301)	738
<i>Mixer</i> 1 (M-301)	739
<i>Mixer</i> 2 (M-302)	749
Tangki Koagulasi (TK-301)	759
<i>Mixer</i> 3 (M-303)	770
<i>Clarifier</i> (CL-301)	771
<i>Carbon Filter</i> (F-301)	777
<i>Sea Water Reverse Osmosis</i> (SWRO-301)	779
<i>Cold Basin</i> (B-301)	782
<i>Hot Basin</i> (B-302)	783
<i>Cation Exchanger</i> (X-301)	784
<i>Anion Exchanger</i> (X-302)	792
Tangki Penyimpanan NaOH (TK-304)	800
Tangki Penyimpanan HCl (TK-303)	806
Tangki Penyimpanan NaHSO <sub>3</sub> (TK-301)	808
Tangki Penyimpanan NaOCl (TK-302)	810
Tangki Penyimpanan Air Hasil <i>Reverse Osmosis</i> (TK-306)	812
Tangki Sanitasi 1 (TK-307)	813
Tangki Sanitasi 2 (TK-308)	814



Tangki Penyimpanan Air Demineralisasi (TK-309)	815
Tangki Penyimpanan <i>Hydrazine</i> (TK-305)	817
Deaerator (DA-301)	822
Tangki Penyimpanan Air Umpan <i>Boiler</i> (TK-310)	826
Tangki Penyimpanan Air Proses (TK-311)	831
Tangki Penyimpanan Kondensat (TK-312)	836
<i>Cooling Tower</i> (CT-301)	837
Pompa Utilitas	848

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel I.</b> Sifat Fisis FCDA .....	6
<b>Tabel II.</b> <i>Process Matrix Selection</i> .....	13
<b>Tabel III.</b> Proyeksi Pasar Global <i>Polyethylene Furanoate</i> (PEF) .....	16
<b>Tabel IV.</b> Kapasitas Pembangkit Listrik .....	20
<b>Tabel V.</b> Nilai Indeks Risiko Provinsi Banten Tahun 2015 hingga 2024 .....	22
<b>Tabel VI.</b> Neraca Massa Masuk Pabrik .....	41
<b>Tabel VII.</b> Neraca Massa Keluar Pabrik .....	42
<b>Tabel VIII.</b> Neraca Massa di Mixer 101 (M-101) .....	44
<b>Tabel IX.</b> Neraca Massa di Reaktor Dehidrasi (R-101) .....	44
<b>Tabel X.</b> Neraca Massa di <i>Neutralizer Tank</i> (NT-101) .....	45
<b>Tabel XI.</b> Neraca Massa di <i>Horizontal Belt Filter</i> (F-101) .....	45
<b>Tabel XII.</b> Neraca Massa di <i>Flash Drum</i> (FD-101) .....	46
<b>Tabel XIII.</b> Neraca Massa di <i>Rotary Dryer</i> (RD-101) .....	46
<b>Tabel XIV.</b> Neraca Massa di <i>Cyclone</i> (CY-101) .....	47
<b>Tabel XV.</b> Neraca Massa di <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-101) .....	47
<b>Tabel XVI.</b> Neraca Massa di Mixer 2 (M-201) .....	47
<b>Tabel XVII.</b> Neraca Massa di Reaktor Oksidasi (R-201) .....	48
<b>Tabel XVIII.</b> Neraca Massa di <i>Flash Drum</i> (FD-201) .....	49
<b>Tabel XIX.</b> Neraca Massa di <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-201) .....	50
<b>Tabel XX.</b> Neraca Massa di Menara Distilasi (MD-201) .....	50
<b>Tabel XXI.</b> Neraca Massa di <i>Condenser</i> (CD-201) .....	51
<b>Tabel XXII.</b> Neraca Massa di <i>Rotary Dryer</i> (RD-201) .....	52
<b>Tabel XXIII.</b> Neraca Massa di <i>Cyclone</i> (CY-201) .....	52
<b>Tabel XXIV.</b> Neraca Massa di <i>Cyclone</i> (CY-201) .....	53
<b>Tabel XXV.</b> Neraca Massa di <i>Hammer Mill</i> (HM-201) .....	54
<b>Tabel XXVI.</b> Neraca Massa di <i>Screener</i> (SR-201) .....	55
<b>Tabel XXVII.</b> Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-101) .....	56
<b>Tabel XXVIII.</b> Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-102) .....	56
<b>Tabel XXIX.</b> Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-104) .....	57
<b>Tabel XXX.</b> Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-201) .....	57
<b>Tabel XXXI.</b> Neraca Panas di <i>Heat Exchanger</i> (HE-202) .....	57
<b>Tabel XXXII.</b> Neraca Panas di <i>Condenser</i> (CD-201) .....	58
<b>Tabel XXXIII.</b> Neraca Panas di <i>Condenser</i> (CD-201) .....	58
<b>Tabel XXXIV.</b> Neraca Panas di <i>Condenser</i> (CD-202) .....	59
<b>Tabel XXXV.</b> Neraca Panas di <i>Rotary Dryer</i> (RD-101) .....	59
<b>Tabel XXXVI.</b> Neraca Panas di <i>Rotary Dryer</i> (RD-201) .....	59
<b>Tabel XXXVII.</b> Kebutuhan Air untuk Keperluan Umum .....	141
<b>Tabel XXXVIII.</b> Kebutuhan Air Pendingin .....	142
<b>Tabel XXXIX.</b> Kebutuhan Air Proses .....	142
<b>Tabel XL.</b> Kebutuhan Steam .....	143
<b>Tabel XLI.</b> Kebutuhan <i>Steam</i> .....	145
<b>Tabel XLII.</b> Kebutuhan Udara Reaktan .....	150

<b>Tabel XLIII.</b> Kebutuhan Udara Pengering .....	150
<b>Tabel XLIV.</b> Kebutuhan Udara Instrumen .....	151
<b>Tabel XLV.</b> Kebutuhan Udara .....	152
<b>Tabel XLVI.</b> Kebutuhan Udara Kering .....	152
<b>Tabel XLVII.</b> Spesifikasi Bejana Pengering .....	154
<b>Tabel XLVIII.</b> Kebutuhan Listrik untuk Proses .....	157
<b>Tabel XLIX.</b> Kebutuhan Listrik Utilitas .....	158
<b>Tabel L.</b> Total Kebutuhan Daya Listrik Kantor .....	161
<b>Tabel LI.</b> Kebutuhan Listrik untuk <i>Diesel Emergency Exit</i> .....	161
<b>Tabel LII.</b> Baku Mutu Air Limbah Industri.....	165
<b>Tabel LIII.</b> Komposisi Udara Keluar Reaktor.....	168
<b>Tabel LIV.</b> Baku Mutu Udara Ambien.....	168
<b>Tabel LV.</b> Nilai Konstanta $C_{p_{gas}}$ .....	170
<b>Tabel LVI.</b> Nilai Konstanta $C_{p_{liquid}}$ .....	170
<b>Tabel LVII.</b> Nilai Konstanta Panas Penguapan .....	171
<b>Tabel LVIII.</b> Hazard Bahan Kimia.....	203
<b>Tabel LIX.</b> Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah .....	221
<b>Tabel LX.</b> Hazard Peralatan Proses .....	228
<b>Tabel LXI.</b> Hazard Peralatan Utilitas .....	232
<b>Tabel LXII.</b> HAZOP <i>Bubble Tank Reactor</i> (R-201) dan <i>Heat Exchanger</i> (HE-201).....	237
<b>Tabel LXIII.</b> <i>Runaway Reaction Protection Layer</i> pada R-201 .....	262
<b>Tabel LXIV.</b> Matrix Risiko Awal.....	263
<b>Tabel LXXV.</b> Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i> .....	271
<b>Tabel LXXVI.</b> Penentuan Kebutuhan Jumlah Operator .....	272
<b>Tabel LXXVII.</b> Penggolongan Gaji Karyawan Pabrik Furan Dikarboksilat .....	274
<b>Tabel LXXVIII.</b> <i>List Data Indeks Harga Alat dan Bahan</i> .....	282
<b>Tabel LXXIX.</b> Perhitungan <i>Fixed Capital</i> .....	286
<b>Tabel LXX.</b> Hasil Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i> .....	289
<b>Tabel LXXI.</b> Hasil Perhitungan <i>Working Capital</i> .....	290
<b>Tabel LXXII.</b> Hasil Perhitungan <i>General Expenses</i> .....	291
<b>Tabel LXXIII.</b> Perhitungan Annual Fixed Expenses (Fa).....	296
<b>Tabel LXXIV.</b> Perhitungan Annual Variable Expenses (Va).....	296
<b>Tabel LXXV.</b> Perhitungan Regulated Fixed Expenses (Ra).....	296
<b>Tabel LXXVI.</b> Perhitungan Sales Expenses (Sa) .....	297
<b>Tabel LXXVII.</b> Hasil <i>Sensitivity Analysis</i> .....	300
<b>Tabel LXXVIII.</b> Neraca Massa Komponen di R-201 .....	316
<b>Tabel LXXIX.</b> Densitas Komponen di R-201 .....	317
<b>Tabel LXXX.</b> Viskositas Komponen di R-201 .....	319
<b>Tabel LXXXI.</b> Konduktivitas Panas Komponen di R-201 .....	321
<b>Tabel LXXXII.</b> Kapasitas Panas Komponen di R-201.....	322
<b>Tabel LXXXIII.</b> Parameter Kinetika (Chen et.al., 2021).....	326
<b>Tabel LXXXIV.</b> Data Konversi HMF Terhadap Waktu .....	331
<b>Tabel LXXXV.</b> Entalpi Pembentukan Standar Komponen di R-201 .....	347

<b>Tabel LXXXVI.</b> Panas Reaksi Masing-Masing Reaksi Kimia di R-201 .....	348
<b>Tabel LXXXVII.</b> Kapasitas Panas Komponen di R-201 .....	348
<b>Tabel LXXXVIII.</b> Kapasitas Panas Reaksi di R-201 .....	349
<b>Tabel LXXXIX.</b> Hasil Perhitungan Panas Reaksi di R-201 .....	350
<b>Tabel XC.</b> Data Solubility Versus Suhu di R-201 .....	352
<b>Tabel XCI.</b> Perhitungan Panas yang Dibawa Aliran Masuk dan Keluar di R-201 .....	354
<b>Tabel XCII.</b> Rangkuman Desain <i>Shell</i> Reaktor (R-201) .....	364
<b>Tabel XCIII.</b> Rangkuman Desain <i>Head</i> Reaktor (R-201) .....	368
<b>Tabel XCIV.</b> Rangkuman Hasil Perhitungan Pipa untuk Reaktan Masuk Reaktor (R-201) .....	381
<b>Tabel XCV.</b> Rangkuman Hasil Perhitungan Pipa Aliran Produk Keluar Reaktor (R-201) .....	382
<b>Tabel XCVI.</b> Rangkuman Hasil Perhitungan Pipa Aliran Udara Masuk Reaktor (R-201) .....	383
<b>Tabel XCVII.</b> Rangkuman Hasil Perhitungan Pipa Aliran Udara Keluar Reaktor (R-201) .....	384
<b>Tabel XCVIII.</b> Neraca Massa <i>Input Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-101) .....	392
<b>Tabel XCIX.</b> Komposisi <i>Cake</i> dan Filtrat sebelum Pencucian .....	393
<b>Tabel C.</b> Komposisi <i>Cake</i> dan Filtrat setelah Pencucian .....	394
<b>Tabel CI.</b> Densitas Padatan pada <i>Input</i> RDVF-101 .....	395
<b>Tabel CII.</b> Densitas Cairan pada <i>Input</i> RDVF-101 .....	395
<b>Tabel CIII.</b> Densitas Filtrat pada RDVF-101 .....	396
<b>Tabel CIV.</b> Densitas <i>Cake</i> pada RDVF-101 .....	397
<b>Tabel CV.</b> Viskositas Filtrat pada RDVF-101 .....	397
<b>Tabel CVI.</b> Spesifikasi Udara Pengering Masuk <i>Rotary Dryer</i> RD-201 .....	425
<b>Tabel CVII.</b> Spesifikasi Udara Pengering Keluar <i>Rotary Dryer</i> RD-201 .....	425
<b>Tabel CVIII.</b> Neraca Massa Komponen di <i>Rotary Dryer</i> RD-201 .....	426
<b>Tabel CIX.</b> Neraca Panas Total di <i>Rotary Dryer</i> RD-201 .....	428
<b>Tabel CX.</b> Spesifikasi Udara Pengering Masuk <i>Stage II</i> .....	432
<b>Tabel CXI.</b> Spesifikasi Material Konstruksi RD-201 .....	439
<b>Tabel CXII.</b> Ringkasan Spesifikasi Alat <i>Rotary Dryer</i> RD-201 .....	446
<b>Tabel CXIII.</b> Nilai Konstanta Tekanan Uap Jenuh Komponen .....	449
<b>Tabel CXIV.</b> Nilai Konstanta Viskositas Komponen .....	449
<b>Tabel CXV.</b> Umpan Menara Distilasi (MD-201) .....	450
<b>Tabel CXVI.</b> Hasil <i>Trial</i> Suhu Umpan .....	450
<b>Tabel CXVII.</b> Hasil Atas Menara Distilasi (MD-201) .....	451
<b>Tabel CXVIII.</b> Hasil <i>Trial</i> Suhu Distilat .....	451
<b>Tabel CXIX.</b> Hasil Bawah Menara Distilasi (MD-201) .....	452
<b>Tabel CXX.</b> Hasil <i>Trial</i> Suhu <i>Bottom</i> .....	452
<b>Tabel CXXI.</b> Perhitungan Tekanan Uap pada Umpan, Distilat, dan <i>Bottom</i> .....	453
<b>Tabel CXXII.</b> <i>Relative Volatility</i> pada Umpan, Distilat, dan <i>Bottom</i> .....	453
<b>Tabel CXXIII.</b> Perhitungan Jumlah <i>Tray</i> Minimum .....	453
<b>Tabel CXXIV.</b> Perhitungan Nilai $\theta$ .....	454
<b>Tabel CXXV.</b> Perhitungan Nilai $R_{min}$ .....	455
<b>Tabel CXXVI.</b> Komposisi pada Kondensor .....	458
<b>Tabel CXXVII.</b> Komposisi pada <i>Feed</i> .....	459
<b>Tabel CXXVIII.</b> Komposisi pada Reboiler .....	459

<b>Tabel CXXIX.</b> Komposisi pada Distilat .....	459
<b>Tabel CXXX.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 1 .....	460
<b>Tabel CXXXI.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 2 .....	460
<b>Tabel CXXXII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 3 .....	460
<b>Tabel CXXXIII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 4 .....	461
<b>Tabel CXXXIV.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 5 .....	461
<b>Tabel CXXXV.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 6.....	461
<b>Tabel CXXXVI.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 7 .....	462
<b>Tabel CXXXVII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 8.....	462
<b>Tabel CXXXVIII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> 9 .....	462
<b>Tabel CXXXIX.</b> Komposisi pada <i>Bottom</i> .....	463
<b>Tabel CXL.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N.....	463
<b>Tabel CXLI.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-1 .....	463
<b>Tabel CXLII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-2 .....	464
<b>Tabel CXLIII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-3.....	464
<b>Tabel CXLIV.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-4 .....	464
<b>Tabel CXLV.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-5.....	465
<b>Tabel CXLVI.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-6 .....	465
<b>Tabel CXLVII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-7 .....	465
<b>Tabel CXLVIII.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-8.....	466
<b>Tabel CXLIX.</b> Perhitungan Kesenjangan pada <i>Stage</i> N-9 .....	466
<b>Tabel CL.</b> Perhitungan Tebal Tangki Setiap <i>Course</i> .....	493
<b>Tabel CLI.</b> Perhitungan Tebal Tangki Setiap <i>Course</i> .....	495
<b>Tabel CLII.</b> Perhitungan Tebal Tangki Setiap <i>Course</i> .....	496
<b>Tabel CLIII.</b> Hasil Perhitungan Tebal Tangki Tiap <i>Course</i> .....	499
<b>Tabel CLIV.</b> Perhitungan Tebal Tangki Setiap <i>Course</i> .....	512
<b>Tabel CLV.</b> Perhitungan Tebal Tangki Setiap <i>Course</i> .....	513
<b>Tabel CLVI.</b> Neraca Massa pada <i>Mixing Tank</i> (M-201).....	521
<b>Tabel CLVII.</b> Neraca Massa Arus <i>Recycle</i> dari MD-201 .....	521
<b>Tabel CLVIII.</b> Neraca Massa Total pada <i>Mixing Tank</i> (M-201) .....	522
<b>Tabel CLIX.</b> Neraca Massa NT-101.....	532
<b>Tabel CLX.</b> Nilai Densitas Komponen.....	532
<b>Tabel CLXI.</b> Data Viskositas Komponen.....	533
<b>Tabel CLXII.</b> Data Kapasitas Panas Komponen .....	534
<b>Tabel CLXIII.</b> Data Entalpi Pembentukan Komponen .....	537
<b>Tabel CLXIV.</b> Data Kapasitas Panas Komponen.....	537
<b>Tabel CLXV.</b> Data Perhitungan Entalpi Komponen .....	539
<b>Tabel CLXVI.</b> Data Perhitungan Ketebalan <i>Shell</i> .....	544
<b>Tabel CLXVII.</b> Data Perhitungan Ketebalan <i>Head</i> .....	545
<b>Tabel CLXVIII.</b> Data Perhitungan Dimensi dan Daya Pengaduk .....	547
<b>Tabel CLXIX.</b> Neraca Massa Reaktor Dehidrasi (R-101) .....	548
<b>Tabel CLXX.</b> Data Densitas Komponen .....	548
<b>Tabel CLXXI.</b> Data Viskositas Komponen.....	549

<b>Tabel CLXXII.</b> Data Kapasitas Panas Komponen .....	550
<b>Tabel CLXXIII.</b> Konsentrasi Komponen Hasil Reaksi setelah 8,6262 menit .....	559
<b>Tabel CLXXIV.</b> Entalpi Pembentukan Standar Komponen di R-101 .....	561
<b>Tabel CLXXV.</b> Hasil Perhitungan Panas Reaksi di R-101 .....	561
<b>Tabel CLXXVI.</b> Kapasitas Panas Komponen di R-101 .....	562
<b>Tabel CLXXVII.</b> Perbedaan Kapasitas Panas Reaksi .....	562
<b>Tabel CLXXVIII.</b> Hasil Pehitungan Panas Reaksi di R-101 .....	563
<b>Tabel CLXXIX.</b> Panas yang Dibawa oleh Aliran Masuk dan Keluar .....	564
<b>Tabel CLXXX.</b> Hasil Perhitungan Tebal <i>Shell</i> dan MAWP di R-101 .....	569
<b>Tabel CLXXXI.</b> Hasil Perhitungan Tebal <i>Head</i> dan MAWP di R-101 .....	570
<b>Tabel CLXXXII.</b> Spesifikasi R-101 .....	576
<b>Tabel CLXXXIII.</b> Data Berat Molekul Komponen .....	581
<b>Tabel CLXXXIV.</b> Data Densitas Liquid dan Vapor Komponen di Suhu 105°C .....	581
<b>Tabel CLXXXV.</b> Data Viskositas Liquid dan Vapor Komponen di Suhu 105°C .....	582
<b>Tabel CLXXXVI.</b> Neraca Massa <i>Input Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-201) .....	592
<b>Tabel CLXXXVII.</b> Komposisi <i>Cake</i> dan Filtrat sebelum Pencucian .....	593
<b>Tabel CLXXXVIII.</b> Komposisi <i>Cake</i> dan Filtrat setelah Pencucian .....	593
<b>Tabel CLXXXIX.</b> Komposisi Input F-101 .....	596
<b>Tabel CXC.</b> Data Perhitungan Volume Komponen Cair dan Densitas <i>Slurry</i> .....	597
<b>Tabel CXCI.</b> Data Viskositas Komponen .....	598
<b>Tabel CXCII.</b> Data Perhitungan Viskositas Campuran .....	598
<b>Tabel CXCIII.</b> Data Perhitungan Densitas Campuran .....	599
<b>Tabel CX CIV.</b> Data Perhitungan Densitas Padatan .....	600
<b>Tabel CXCV.</b> Data Perhitungan Massa Hasil Filtrat pada Berbagai Waktu .....	605
<b>Tabel CXCVI.</b> Data Konstanta Perhitungan Densitas .....	607
<b>Tabel CXCVII.</b> Data Konstanta Perhitungan Viskositas .....	608
<b>Tabel CXCVIII.</b> Data Konstanta Perhitungan Konduktivitas .....	609
<b>Tabel CXCVIX.</b> Data Konstanta Perhitungan Kapasitas Panas .....	609
<b>Tabel CC.</b> Data Konstanta Perhitungan Kapasitas Panas (Yaws, 1999) .....	620
<b>Tabel CCI.</b> Perhitungan Entalpi Bahan Masuk .....	620
<b>Tabel CCII.</b> Perhitungan Densitas Komponen .....	622
<b>Tabel CCIII.</b> Perhitungan Viskositas Komponen .....	623
<b>Tabel CCIV.</b> Perhitungan Konduktivitas Termal Komponen .....	624
<b>Tabel CCV.</b> Data Konstanta Perhitungan Kapasitas Panas (Yaws, 1999) .....	624
<b>Tabel CCVI.</b> Nilai Sifat Fisis <i>Steam</i> .....	625
<b>Tabel CCVII.</b> Spesifikasi <i>Double Pipe Heat Exchanger</i> (HE-103) .....	635
<b>Tabel CCVIII.</b> Massa Komponen Masuk <i>Crystallizer</i> .....	641
<b>Tabel CCIX.</b> Data Entalpi Kristalisasi .....	644
<b>Tabel CCX.</b> Data Perhitungan Entalpi Komponen <i>Input</i> .....	644
<b>Tabel CCXI.</b> Data Perhitungan Entalpi Komponen <i>Output Liquid</i> .....	645
<b>Tabel CCXII.</b> Data Perhitungan Entalpi Komponen <i>Output Solid</i> .....	645
<b>Tabel CCXIII.</b> Data Perhitungan Entalpi Komponen Solid .....	646
<b>Tabel CCXIV.</b> Data Perhitungan Entalpi Komponen Input .....	646

<b>Tabel CCXV.</b> Data Perhitungan Entalpi Komponen Output.....	646
<b>Tabel CCXVI.</b> Neraca Panas CR-101 .....	646
<b>Tabel CCXVII.</b> Data <i>Physical Properties</i> .....	653
<b>Tabel CCXVIII.</b> Spesifikasi Pipa CR-102 .....	656
<b>Tabel CCXIX.</b> Spesifikasi CR-102 .....	656
<b>Tabel CCXX.</b> Dimensi <i>Cyclone</i> CY-101.....	667
<b>Tabel CCXXI.</b> Tekanan Uap Komponen pada CD-201 .....	674
<b>Tabel CCXXII.</b> Neraca Massa <i>Hot Fluid</i> Input <i>Condenser</i> (CD-201).....	675
<b>Tabel CCXXIII.</b> Densitas Komponen pada CD-201.....	676
<b>Tabel CCXXIV.</b> Konstanta Perhitungan Viskositas Komponen di CD-201 .....	677
<b>Tabel CCXXV.</b> Hasil Perhitungan Viskositas Campuran .....	677
<b>Tabel CCXXVI.</b> Konstanta Perhitungan Kapasitas Panas .....	677
<b>Tabel CCXXVII.</b> Hasil Perhitungan Kapasitas Panas Gas pada CD-201 .....	678
<b>Tabel CCXXVIII.</b> Konstanta Perhitungan Panas Laten.....	679
<b>Tabel CCXXIX.</b> Hasil Perhitungan Panas Laten pada CD-201 .....	679
<b>Tabel CCXXX.</b> Spesifikasi <i>Condenser</i> (CD-201).....	684
<b>Tabel CCXXXI.</b> <i>Summary</i> Hasil Perancangan <i>Condensor</i> (CD-202).....	689
<b>Tabel CCXXXII.</b> Ringkasan Hasil Perancangan <i>Accumulator</i> (AC-201) .....	690
<b>Tabel CCXXXIII.</b> Spesifikasi Pipa Standar.....	692
<b>Tabel CCXXXIV.</b> <i>Equivalent Length</i> untuk <i>Fitting</i> Pipa pada.....	695
<b>Tabel CCXXXV.</b> <i>Equivalent Length</i> untuk <i>Fitting</i> Pipa pada .....	696
<b>Tabel CCXXXVI.</b> <i>Summary</i> Hasil Perancangan Pompa.....	701
<b>Tabel CCXXXVII.</b> Komposisi Umpan Masuk V-101 .....	721
<b>Tabel CCXXXVIII.</b> Viskositas Komponen pada V-101 .....	722
<b>Tabel CCXXXIX.</b> Spesifikasi Pipa untuk V-101 .....	723
<b>Tabel CCXL.</b> Spesifikasi <i>Throttling Valve</i> (V-201).....	724
<b>Tabel CCXLI.</b> Rangkuman Hasil Desain Belt Conveyor.....	729
<b>Tabel CCXLII.</b> Spesifikasi <i>Screw Conveyor</i> (SC-101).....	735
<b>Tabel CCXLIII.</b> <i>Mesh Size Screener</i> .....	736
<b>Tabel CCXLIV.</b> Rangkuman Desain <i>Shell Mixer</i> 1 (M-301) .....	743
<b>Tabel CCXLV.</b> Rangkuman Desain <i>Shell Mixer</i> 1 (M-301).....	753
<b>Tabel CCXLVI.</b> Rangkuman Desain <i>Shell Mixer</i> 1 (M-301) .....	764
<b>Tabel CCXLVII.</b> Neraca Massa Garam pada SWRO.....	781
<b>Tabel CCXLVIII.</b> Jumlah Ion Positif pada Air <i>Output</i> SWRO .....	785
<b>Tabel CCXLIX.</b> <i>Summary</i> Perancangan <i>Cation Exchanger</i> .....	791
<b>Tabel CCL.</b> Jumlah Ion Negatif pada Air <i>Output</i> SWRO.....	793
<b>Tabel CCLI.</b> <i>Summary</i> Perancangan <i>Anion Exchanger</i> .....	799
<b>Tabel CCLII.</b> Hasil Perhitungan Tebal Tangki Tiap <i>Course</i> .....	802
<b>Tabel CCLIII.</b> <i>Summary</i> Perancangan Tangki Penyimpanan Larutan NaOH.....	804
<b>Tabel CCLIV.</b> <i>Mechanical Design</i> Tangki (TK-303).....	807
<b>Tabel CCLV.</b> <i>Mechanical Design</i> Tangki (TK-301).....	809
<b>Tabel CCLVI.</b> <i>Mechanical Design</i> Tangki (TK-302).....	810
<b>Tabel CCLVII.</b> <i>Mechanical Design</i> Tangki (TK-309).....	815

<b>Tabel CCLVIII.</b> Rangkuman Desain TK-305.....	821
<b>Tabel CCLIX.</b> Rangkuman Desain TK-310.....	830
<b>Tabel CCLX.</b> Rangkuman Desain TK-311 .....	835
<b>Tabel CCLXI.</b> Nilai Entalpi pada Setiap Suhu.....	838
<b>Tabel CCLXII.</b> Hasil Perhitungan Integral dengan Metode <i>Trapezoidal</i> .....	844
<b>Tabel CCLXIII.</b> Spesifikasi Pipa Standar .....	849
<b>Tabel CCLXIV.</b> <i>Equivalent Length</i> untuk <i>Fitting</i> Pipa pada.....	852
<b>Tabel CCLXV.</b> <i>Equivalent Length</i> untuk <i>Fitting</i> Pipa pada .....	852
<b>Tabel CCLXVI.</b> Spesifikasi Pompa (P-305) .....	857
<b>Tabel CCLXVII.</b> Spesifikasi Pompa (P-306).....	858
<b>Tabel CCLXVIII.</b> Spesifikasi Pompa (P-307) .....	859
<b>Tabel CCLXIX.</b> Spesifikasi Pompa (P-308) .....	860
<b>Tabel CCLXX.</b> Spesifikasi Pompa (P-309).....	861
<b>Tabel CCLXXI.</b> Spesifikasi Pompa (P-310) .....	862
<b>Tabel CCLXXII.</b> Spesifikasi Pompa (P-313).....	865
<b>Tabel CCLXXIII.</b> Spesifikasi Pompa (P-316) .....	868
<b>Tabel CCLXXIV.</b> Spesifikasi Pompa (P-336) .....	869
<b>Tabel CCLXXV.</b> Spesifikasi Pompa-337 (P-337) .....	870
<b>Tabel CCLXXVI.</b> Spesifikasi Pompa (P-338) .....	871
<b>Tabel CCLXXVII.</b> Spesifikasi Pompa (P-319).....	872
<b>Tabel CCLXXVIII.</b> Spesifikasi Pompa (P-331) .....	873
<b>Tabel CCLXXIX.</b> Spesifikasi Pompa (P-332) .....	874
<b>Tabel CCLXXX.</b> Spesifikasi Pompa (P-329).....	880
<b>Tabel CCLXXXI.</b> Spesifikasi Pompa (P-330) .....	881
<b>Tabel CCLXXXII.</b> Spesifikasi Pompa (P-320).....	882
<b>Tabel CCLXXXIII.</b> Spesifikasi Pompa (P-321) .....	883
<b>Tabel CCLXXXIV.</b> Spesifikasi Pompa (P-323) .....	884
<b>Tabel CCLXXXV.</b> Spesifikasi Pompa (P-324).....	885
<b>Tabel CCLXXXVI.</b> Spesifikasi Pompa (P-326) .....	886
<b>Tabel CCLXXXVII.</b> Spesifikasi Pompa (P-327).....	887
<b>Tabel CCLXXXVIII.</b> Spesifikasi Pompa (P-328) .....	888
<b>Tabel CCLXXXIX.</b> Spesifikasi Pompa (P-303) .....	889
<b>Tabel CCXC.</b> Spesifikasi Pompa (P-301) .....	890
<b>Tabel CCXCI.</b> Spesifikasi Pompa (P-322).....	891
<b>Tabel CCXCII.</b> Spesifikasi Pompa (P-325) .....	892
<b>Tabel CCXCIII.</b> Spesifikasi Pompa (P-304).....	893
<b>Tabel CCXCIV.</b> Spesifikasi Pompa (P-302).....	894
<b>Tabel CCXCV.</b> Spesifikasi Pompa (P-338) .....	895

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Grafik Produksi Plastik Setiap Tahun .....	3
<b>Gambar 2.</b> <i>Circular Economy</i> Produk Bahan PEF .....	4
<b>Gambar 3.</b> Struktur Molekul FDCA .....	6
<b>Gambar 4.</b> Reaksi Dehidrasi Pembentuka HMF dari Fruktosa .....	7
<b>Gambar 5.</b> Reaksi Oksidasi Pembentukan FDCA dari HMF .....	7
<b>Gambar 6.</b> Pembentukan BHMf dari Fruktosa .....	8
<b>Gambar 7.</b> Pembentukan FDCA dari BHMf .....	8
<b>Gambar 8.</b> Pembentukan Me-Frc dari Fruktosa .....	9
<b>Gambar 9.</b> Pembentukan MMF dari Me-Frc .....	9
<b>Gambar 10.</b> Pembentukan FDCA dari MMF .....	9
<b>Gambar 11.</b> Sistem Konversi Fruktosa Menjadi FDCA dalam Reaktor <i>Fixed Bed</i> (Zhou <i>et al</i> , 2023) .....	11
<b>Gambar 12.</b> Reaksi Oksidasi Fruktosa menjadi HMF (Fachri <i>et.al.</i> , 2015) .....	11
<b>Gambar 13.</b> Mekanisme Reaksi yang Terjadi pada Reaksi Oksidasi HMF dengan Katalis Mn/Co/Br (Chen <i>et al.</i> , 2021) .....	12
<b>Gambar 14.</b> <i>Forecast</i> Potensi Pasar FDCA (www.databridgemarketresearch.com) .....	15
<b>Gambar 15.</b> Persebaran Pasar <i>Polyethylene Furanoate</i> (Chemanalyst, 2020) .....	16
<b>Gambar 16.</b> Skema Komposisi HFCS-90 (Jeong <i>et al.</i> , 2013) .....	19
<b>Gambar 17.</b> Perancangan Lokasi Pabrik (Google Earth, 2024) .....	19
<b>Gambar 18.</b> Grafik Nilai Indeks Risiko Provinsi Banten Tahun 2015 hingga 2024 .....	23
<b>Gambar 19.</b> Reaksi Pembentukan FDCA dari HMF (Chen, <i>et.al.</i> , 2021) .....	26
<b>Gambar 20.</b> Diagram Alir Kualitatif .....	36
<b>Gambar 21.</b> Diagram Alir Kuantitatif .....	38
<b>Gambar 22.</b> <i>Process Engineering Flow Diagram</i> .....	40
<b>Gambar 23.</b> <i>Process Engineering Flow Diagram</i> Pengolahan Air Laut .....	144
<b>Gambar 24.</b> Skema Sistem Refrigerasi .....	170
<b>Gambar 25.</b> Tata Letak Pabrik Furan Dikarboksilat .....	182
<b>Gambar 26.</b> Jarak Antar Alat Berdasarkan <i>Global Asset Protection Service</i> (GAPS) .....	184
<b>Gambar 27.</b> Jarak Antar Tangki Berdasarkan <i>Global Asset Protection Service</i> (GAPS) ...	185
<b>Gambar 28.</b> <i>Layout Area</i> Proses .....	185
<b>Gambar 29.</b> <i>Layout Area</i> Tangki Penyimpanan .....	186
<b>Gambar 30.</b> Input Data ALOHA .....	188
<b>Gambar 31.</b> <i>Toxic Level of Concern</i> .....	188
<b>Gambar 32.</b> Hasil Analisis Area <i>Toxic</i> .....	189
<b>Gambar 33.</b> Hasil Dispersi Uap Asam Asetat dari R-201 .....	191
<b>Gambar 34.</b> Area Evakuasi Kecelakaan .....	192
<b>Gambar 35.</b> Rekomendasi <i>Safeguard</i> dari HAZOP pada R-201 .....	254
<b>Gambar 36.</b> <i>Layer of Protection</i> (safeche.engin.umich.edu) .....	255
<b>Gambar 37.</b> Prinsip ALARP (HSE, 1999) .....	258
<b>Gambar 38.</b> Analogi <i>Layer of Protection</i> (safeche.engin.umich.edu) .....	259
<b>Gambar 39.</b> <i>Layer of Protection</i> pada Proses Industri Kimia (www.petroplat.com) .....	260
<b>Gambar 40.</b> Risiko Residual Setelah IPL .....	263

<b>Gambar 41.</b> Diagram Organisasi Pabrik Furan Dikarboksilat .....	266
<b>Gambar 42.</b> Regresi Indeks Harga Alat.....	284
<b>Gambar 43.</b> Regresi Indeks Harga Bahan .....	284
<b>Gambar 44.</b> Grafik Hubungan BEP dan SDP.....	298
<b>Gambar 45.</b> <i>Spyder Plot Sensitivity Analysis</i> .....	301
<b>Gambar 46.</b> Reaksi Pembentukan FDCA dari HMF (Chen et.al., 2021).....	323
<b>Gambar 47.</b> Reaksi Pembentukan HMF dari Jalur DFF dan HMFCA .....	324
<b>Gambar 48.</b> Penentuan Parameter $f_1$ dan $f_2$ .....	331
<b>Gambar 49.</b> Profil Konsentrasi Fase Cair-Gas di R-201 .....	332
<b>Gambar 50.</b> Ilustrasi Elemen Volume di R-201 .....	338
<b>Gambar 51.</b> Profil Konsentrasi Komponen di R-201 .....	342
<b>Gambar 52.</b> Persamaan Denbigh (Denbigh & Turner, 1971 via Bischoff, 2011).....	343
<b>Gambar 53.</b> Penentuan Suhu Optimum.....	344
<b>Gambar 54.</b> Pengaruh Suhu terhadap Pembentukan Produk Samping .....	345
<b>Gambar 55.</b> Grafik Penentuan Entalpi Pelarutan FDCA di dalam Asam Asetat .....	353
<b>Gambar 56.</b> Rasio Panjang dan Diameter Tangki (Walas, 1990) .....	357
<b>Gambar 57.</b> Parameter Tebal Shell.....	362
<b>Gambar 58.</b> Parameter Tebal Head .....	367
<b>Gambar 59.</b> Pitch dan Hole Diameter pada Sparger (Kister, 1990).....	369
<b>Gambar 60.</b> Visualisasi Aliran Air Pendingin di R-201.....	371
<b>Gambar 61.</b> Penentuan $j_H$ Sebagai Fungsi Bilangan Reynold.....	374
<b>Gambar 62.</b> Ilustrasi Tampak Depan Reaktor R-201 .....	386
<b>Gambar 63.</b> Ilustrasi Tampak Atas Reaktor R-201 .....	387
<b>Gambar 64.</b> Ilustrasi Sparger Reaktor R-201 .....	387
<b>Gambar 65.</b> Skema <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-101).....	392
<b>Gambar 66.</b> Faktor Bilangan Reynold.....	400
<b>Gambar 67.</b> <i>Friction Factor</i> sebagai Fungsi <i>Porosity</i> .....	401
<b>Gambar 68.</b> Skema Siklus Filtrasi pada RDVF-101 .....	404
<b>Gambar 69.</b> <i>Saturation as Function of The Time Ratio</i> pada <i>First Dewatering</i> .....	406
<b>Gambar 70.</b> <i>Accumulative Volume Ratio as a Function of The Time Ratio</i> pada <i>First Dewatering</i> .....	406
<b>Gambar 71.</b> <i>Saturation as Function of The Time Ratio</i> pada <i>Second Dewatering</i> .....	409
<b>Gambar 72.</b> <i>Accumulative Volume Ratio as a Function of The Time Ratio</i> pada <i>Second Dewatering</i> .....	409
<b>Gambar 73.</b> Ilustrasi <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (RDVF-101) Tampak Samping.....	422
<b>Gambar 74.</b> Skema Diagram <i>Stages Pengeringan</i> di <i>Rotary Dryer</i> .....	429
<b>Gambar 75.</b> Detail Gambar Alat Posisi Aksial.....	445
<b>Gambar 76.</b> Detail Gambar Alat Posisi Radial.....	446
<b>Gambar 77.</b> Grafik Pembacaan $K_1$ .....	469
<b>Gambar 78.</b> Grafik Pemilihan Jenis Aliran .....	471
<b>Gambar 79.</b> Grafik Hubungan <i>Downcomer Area</i> dan <i>Weir Length</i> .....	472
<b>Gambar 80.</b> Grafik Pembacaan $K_2$ .....	473
<b>Gambar 81.</b> Pembacaan Grafik <i>Orifice Coefficient</i> ( $C_o$ ) .....	475

<b>Gambar 82.</b> Skema <i>Downcomer Column</i> (Sinnott, 1999).....	476
<b>Gambar 83.</b> Hubungan antara <i>Angle Subtended by Chord, Chord Height and Chord Length</i> .....	478
<b>Gambar 84.</b> Grafik Hubungan <i>Hole Area</i> dan <i>Pitch</i> .....	480
<b>Gambar 85.</b> <i>Torispherical Flanged-Dished Head</i> .....	482
<b>Gambar 86.</b> Ilustrasi Menara Distilasi.....	488
<b>Gambar 87.</b> Ilustrasi <i>Sieve Tray</i> .....	489
<b>Gambar 88.</b> Skema <i>Conical Head</i> pada Tangki HFCS (TK-101).....	494
<b>Gambar 89.</b> Skema <i>Conical Head</i> pada Tangki (TK-104).....	501
<b>Gambar 90.</b> Skema Silo.....	502
<b>Gambar 91.</b> Sketsa Bin.....	506
<b>Gambar 92.</b> Sketsa <i>Hopper</i> .....	516
<b>Gambar 93.</b> Skema Perhitungan <i>Bottom Hopper</i> .....	517
<b>Gambar 94.</b> Sketsa <i>Head</i> pada <i>Mixing Tank</i> (M-201).....	524
<b>Gambar 95.</b> Reaksi Pembentukan HMF dari Fruktosa.....	551
<b>Gambar 96.</b> Tipe Reaksi Denbigh (Levenspiel, 1999:170).....	551
<b>Gambar 97.</b> Penyederhanaan Reaksi Pembentukan HMF dari Fruktosa .....	551
<b>Gambar 98.</b> Profil Konsentrasi Keluar Reaktor R-101 .....	558
<b>Gambar 99.</b> Panduan Penentuan Jenis Pengaduk (Rase, et.al., 1977).....	571
<b>Gambar 100.</b> Ilustrasi Pengaduk dalam Reaktor .....	572
<b>Gambar 101.</b> Jenis Blade pada Pengaduk (Rase, et.al., 1977) .....	573
<b>Gambar 102.</b> Panduan Penentuan Kecepatan Impeler .....	574
<b>Gambar 103.</b> Grafik Bilangan Daya (Rase et.al., 1977:348) .....	574
<b>Gambar 104.</b> Penentuan Bilangan Daya (Rase et.al., 1977:348) .....	575
<b>Gambar 105.</b> Standar NEMA untuk Motor Penggerak .....	576
<b>Gambar 106.</b> Ilustrasi Pembagian Segmen Tinggi pada <i>Flash Drum</i> .....	585
<b>Gambar 107.</b> Skema <i>Torispherical Head</i> (Brownell and Young, 1959).....	589
<b>Gambar 108.</b> <i>Horizontal Belt Filter</i> .....	596
<b>Gambar 109.</b> Filter Medium Resistance dari Plastic-Based.....	603
<b>Gambar 110.</b> Dimensi Belt Filter .....	604
<b>Gambar 111.</b> LMTD <i>Correction Factor</i> , $F_T$ .....	612
<b>Gambar 112.</b> Grafik Suhu Aliran Counter Current (Sinnott, 2005:656).....	626
<b>Gambar 113.</b> Grafik Kelarutan Glukosa pada Berbagai Suhu .....	643
<b>Gambar 114.</b> Grafik Kelarutan $\text{Na}_2\text{SO}_4$ pada Berbagai Suhu .....	643
<b>Gambar 115.</b> Dimensi Ukuran Cyclone .....	667
<b>Gambar 116.</b> <i>Pressure Drop Factor Cyclone</i> .....	669
<b>Gambar 117.</b> Faktor Koreksi untuk LMTD.....	682
<b>Gambar 118.</b> Grafik Penentuan Jenis Pompa.....	697
<b>Gambar 119.</b> Penentuan Average Wight, Angle of Repose. dan .....	725
<b>Gambar 120.</b> Spesifikasi Belt Conveyor (Walas, 1990) .....	726
<b>Gambar 121.</b> Ilustrasi Dimensi Belt Conveyor (Walas, 1990).....	727
<b>Gambar 122.</b> Grafik Daya Belt Conveyor (Walas, 1990).....	728
<b>Gambar 123.</b> <i>Capacity Table</i> .....	731

<b>Gambar 124.</b> <i>Material HP Chart</i> .....	733
<b>Gambar 125.</b> Bar Racks Screener (chishun.com).....	736
<b>Gambar 126.</b> Parameter Tebal <i>Shell</i> .....	742
<b>Gambar 127.</b> Panduan Penentuan Jenis Pengaduk (Rase, et.al., 1977).....	744
<b>Gambar 128.</b> Ilustrasi Pengaduk dalam Reaktor (Rase, et.al., 1977).....	745
<b>Gambar 129.</b> Jenis Blade pada Pengaduk (Rase, et.al., 1977) .....	746
<b>Gambar 130.</b> Panduan Penentuan Kecepatan Impeler (Rase, et.al., 1977) .....	746
<b>Gambar 131.</b> Grafik Bilangan Daya (Rase et.al., 1977:348) .....	747
<b>Gambar 132.</b> Standar NEMA untuk Motor Penggerak .....	748
<b>Gambar 133.</b> Parameter Tebal <i>Shell</i> .....	752
<b>Gambar 134.</b> Panduan Penentuan Jenis Pengaduk (Rase, et.al., 1977).....	754
<b>Gambar 135.</b> Ilustrasi Pengaduk dalam Reaktor (Rase, et.al., 1977).....	755
<b>Gambar 136.</b> Jenis Blade pada Pengaduk (Rase, et.al., 1977) .....	756
<b>Gambar 137.</b> Panduan Penentuan Kecepatan Impeler (Rase, et.al., 1977) .....	756
<b>Gambar 138.</b> Grafik Bilangan Daya (Rase et.al., 1977:348) .....	757
<b>Gambar 139.</b> Standar NEMA untuk Motor Penggerak .....	758
<b>Gambar 140.</b> <i>Pre-treatment SWRO Plant</i> (Ludwig, 2022) .....	759
<b>Gambar 141.</b> Parameter Tebal <i>Shell</i> .....	763
<b>Gambar 142.</b> Panduan Penentuan Jenis Pengaduk (Rase, et.al., 1977).....	765
<b>Gambar 143.</b> Ilustrasi Pengaduk dalam Reaktor (Rase, et.al., 1977).....	766
<b>Gambar 144.</b> Jenis Blade pada Pengaduk (Rase, et.al., 1977) .....	767
<b>Gambar 145.</b> Panduan Penentuan Kecepatan Impeler (Rase, et.al., 1977) .....	767
<b>Gambar 146.</b> Grafik Bilangan Daya (Rase et.al., 1977:348) .....	768
<b>Gambar 147.</b> Standar NEMA untuk Motor Penggerak .....	769
<b>Gambar 148.</b> Skema <i>Clarifier</i> (water.mecc.edu) .....	771
<b>Gambar 149.</b> Panduan Penentuan Jenis Pengaduk (Rase, et.al., 1977).....	772
<b>Gambar 150.</b> Ilustrasi Pengaduk dalam Reaktor (Rase, et.al., 1977).....	773
<b>Gambar 151.</b> Jenis Blade pada Pengaduk (Rase, et.al., 1977) .....	774
<b>Gambar 152.</b> Panduan Penentuan Kecepatan Impeler (Rase, et.al., 1977) .....	774
<b>Gambar 153.</b> Grafik Bilangan Daya (Rase et.al., 1977:348) .....	775
<b>Gambar 154.</b> Standar NEMA untuk Motor Penggerak .....	776
<b>Gambar 155.</b> Modul <i>Reverse Osmosis Membrane</i> (tmuswater.com).....	779
<b>Gambar 156.</b> Spesifikasi Modul RO (puretecwater.com) .....	780
<b>Gambar 157.</b> Skema <i>Torispherical Head</i> pada <i>Cation Exchanger</i> .....	789
<b>Gambar 158.</b> Skema <i>Torispherical Head</i> pada <i>Anion Exchanger</i> .....	797
<b>Gambar 159.</b> Skema <i>Conical Head</i> pada Tangki (TK-304).....	804
<b>Gambar 160.</b> Skema <i>Conical Roof</i> .....	819
<b>Gambar 161.</b> <i>Generalized Pressure Drop Correlation</i> .....	823
<b>Gambar 162.</b> Skema <i>Conical Roof</i> .....	828
<b>Gambar 163.</b> Skema <i>Conical Roof</i> .....	833
<b>Gambar 164.</b> Grafik Entalpi pada Setiap Variasi Suhu.....	840
<b>Gambar 165.</b> Penentuan Luas Penampang <i>Cooling Tower</i> .....	841
<b>Gambar 166.</b> Grafik Penentuan Daya Fan (Perry & Green, 2008) .....	846



**Gambar 167.** Grafik Penentuan Jenis Pompa .....853