

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR KODE DAN STANDAR.....	xxi
INTISARI	xxii
<i>ABSTRACT</i>	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.3. Pemilihan Proses.....	3
1.4. <i>Market Analysis</i>	8
1.5. Penentuan Kapasitas Pabrik Optimum.....	11
1.6. Pemilihan Lokasi	12
BAB II URAIAN PROSES	16
2.1. Uraian Tahapan Proses Produksi	16
2.2. Unit CO ₂ Removal.....	17
2.3. Unit Sintesis N-Butiraldehid.....	18
2.4. Unit Sintesis N-Butanol	20
2.5. Unit sintesis N-Butil Asetat	21
2.6. Unit Pemurnian Produk.....	21
BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK.....	23
3.1. Bahan Baku	23
3.2. Bahan Tambahan	25
3.3. Produk	27
BAB IV <i>PROCESS FLOW DIAGRAM</i>	30
4.1. Diagram Alir Kualitatif.....	30
4.2. Diagram Alir Kuantitatif.....	31

4.3.	<i>Process Flow Diagram</i>	32
BAB V NERACA MASSA		33
5.1.	Neraca Massa Total.....	33
5.2.	Neraca Massa di Setiap Alat	34
BAB VI NERACA PANAS.....		42
6.1.	Pendahuluan.....	42
6.2.	Neraca Panas di Setiap Alat	44
BAB VII SPESIFIKASI ALAT		56
7.1.	Daftar Alat	56
7.2.	Spesifikasi Alat	57
BAB VIII UTILITAS		103
8.1.	Unit Penyedia dan Pengolahan Air (<i>Water Treatment</i>)	103
8.2.	Unit Pembangkit <i>Steam</i> (<i>Steam Generation System</i>).....	119
8.3.	Unit Penyedia Udara (<i>Instrument Air System</i>).....	127
8.4.	Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik (<i>Power Plant and Power Distribution System</i>)	133
8.5.	Unit Pengolahan Limbah (<i>Waste Processing System</i>).....	138
BAB IX TATA LETAK PABRIK DAN ANALISA AREA.....		146
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN.....		152
10.1.	Manajemen <i>Safety, Health, and Environment</i>	152
10.1.1.	<i>Safety</i>	153
10.1.2.	<i>Health</i>	154
10.1.3.	<i>Environment</i>	154
10.2.	Struktur Organisasi Manajemen SHE	172
10.3.	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Proses dan Utilitas	175
10.4.	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia dan Fisis	195
10.5.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah.....	204
10.6.	Identifikasi <i>Hazard</i> Proses & Utilitas	214
10.7.	<i>Process Hazard Analysis</i>	267
10.8.	<i>Layer of Protection Analysis</i>	277
10.9.	<i>Dispersion Analysis</i>	284
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN		293

11.1.	Bentuk Perusahaan.....	293
11.2.	Struktur Organisasi Perusahaan	294
11.3.	Tugas dan Wewenang	295
11.4.	Perhitungan Jumlah dan Kebutuhan Operator	305
11.5.	Pembagian Jam Kerja Karyawan	307
11.6.	Penggolongan Gaji Karyawan	308
11.7.	Kesejahteraan Sosial	309
11.8.	Manajemen Produksi	311
BAB XII EVALUASI EKONOMI.....		314
12.1.	Perhitungan Indeks Harga.....	314
12.2.	Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>).....	317
12.1.	Biaya Produksi (<i>Manufacturing Cost</i>).....	333
12.2.	Modal Kerja (<i>Working Capital</i>).....	334
12.3.	Pengeluaran Umum (<i>General Expenses</i>).....	335
12.3.	Analisis Keuntungan.....	335
12.4.	Analisis Kelayakan	336
12.5.	Analisis Sensitivitas	343
BAB XIII KESIMPULAN.....		345
13.1.	Kesimpulan	345
13.2.	Saran	346
DAFTAR PUSTAKA		347
LAMPIRAN I <i>QUICK CALCULATION DESIGN PROCESS</i>		352
1.	Tangki Penyimpanan (200-TK01)	352
2.	Tangki Penyimpanan (100-TK05)	356
3.	Tangki Penyimpanan (100-TK07)	360
4.	Tangki Penyimpanan (100-TK02)	365
5.	Tangki Penyimpanan (100-TK03)	369
6.	Tangki Penyimpanan (100-TK04)	373
7.	Tangki Penyimpanan (100-TK06)	377
8.	Tangki Penyimpanan (100-TK01)	381
9.	<i>Vaporizer</i> (400-E01)	385
10.	<i>Vaporizer</i> (500-E01)	397

11.	<i>Heater</i> (300-E01)	398
12.	<i>Heater</i> (400-E02)	405
13.	<i>Heater</i> (300-E2)	406
14.	<i>Heater</i> (400-E03)	407
15.	<i>Cooler</i> (400-E06)	408
16.	<i>Heater</i> (500-E02)	409
17.	<i>Heater</i> (500-E03)	410
18.	<i>Cooler</i> (300-E03)	411
19.	<i>Cooler</i> (600-E02)	412
20.	<i>Heater</i> (600-E01)	413
21.	<i>Heater</i> (700-E01)	414
22.	<i>Cooler</i> (700-E04)	415
23.	<i>Cooler</i> (700-E05)	416
24.	<i>Condenser</i> (400-E04)	417
25.	<i>Condenser</i> (500-E04)	418
26.	<i>Condenser</i> (700-E02)	419
27.	<i>Reboiler</i> (400-E06)	420
28.	<i>Reboiler</i> (700-E03)	421
29.	<i>Accumulator</i> (400-F02)	422
30.	<i>Accumulator</i> (700-F02)	423
31.	<i>Absorber</i> (300-D01)	427
32.	<i>Stripper</i> (300-D02)	444
33.	Menara Distilasi (400-D01)	456
34.	Menara Distilasi (700-D01)	469
35.	Reaktor Hidroformilasi (400-R01)	483
36.	Reaktor Hidrogenasi (500-R01)	496
37.	Reaktor Esterifikasi (600-R01,02)	511
38.	<i>Neutralizer</i> (700-R01)	522
39.	<i>Knock Out Drum</i> (400-F01)	528
40.	<i>Knock Out Drum</i> (300-F01)	537
41.	<i>Knock Out Drum</i> (300-F02)	550
42.	Dekanter (400-F02)	563

43.	Dekanter (500-F02).....	572
44.	Kompresor (400-C01).....	579
45.	Kompresor (500-C01).....	583
46.	<i>Expansion Valve</i> (300-XV01).....	586
47.	<i>Expansion Valve</i> (300-XV02).....	590
48.	<i>Expansion Valve</i> (400-XV01).....	591
49.	<i>Expansion Valve</i> (500-XV01).....	592
50.	Pompa (300-P03 A/B).....	593
LAMPIRAN II <i>QUICK CALCULATION DESIGN UTILITY</i>		607
1.	<i>Screener</i> (S400-C01)	607
2.	<i>Mixer Coagulant</i> (MU-01).....	609
3.	<i>Clarifier</i> (CL-01)	612
4.	<i>Sand Filter</i> (FU-01)	619
5.	<i>Carbon Filter</i> (FU-02)	620
6.	<i>Mixer Antiscalant</i> (MU-03)	621
7.	<i>Sea Water Reverse Osmosis</i> (RO-01)	625
8.	Kolam Air Desalinasi (BU-02)	627
9.	<i>Mixer</i> Disinfeksi (MU-02)	628
10.	Tangki Penyimpanan Alumunium Sulfat (TU-01)	631
11.	Tangki Penyimpanan Kaporit (TU-02).....	632
12.	Kolam Air <i>Hydrant</i> (BU-03)	633
13.	Kolam penampung air pendingin (BU-04)	633
14.	Kanal pendinginan (BU-05).....	634
15.	Kolam Air Umum (BU-06).....	636
16.	<i>Cation Exchanger</i> (FU-03)	637
17.	<i>Anion Exchanger</i> (FU-04).....	639
18.	Tangki Penyimpanan Asam Klorida (TU-03).....	641
19.	Tangki Penyimpanan Natrium Hidroksida (TU-04)	642
20.	Tangki <i>Boiler Feed Water</i> (TU-07)	643
21.	Deaerator (DU-01)	644
22.	Tangki Kondensat (TU-05).....	647
23.	Tangki Penyimpanan <i>Hydrazine</i> (TU-06)	647

24. Pompa Utilitas (PU-01).....	648
LAMPIRAN III <i>DETAILED CALCULATION EQUIPMENT</i>	655
1. Reaktor Hidroformilasi (400-R01)	655
2. Reaktor Hidrogenasi (500-R01).....	693
3. Reaktor Esterifikasi (600-R01 & 600-R02).....	727
4. <i>Neutralizer</i> (700-R01).....	761

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konversi Gas Sintesis.....	2
Gambar 2. Reaksi Hidroformilasi	5
Gambar 3. Lokasi Pendirian Pabrik Butil Asetat di Kota Bontang.....	13
Gambar 4. Flow Diagram Kuantitatif.....	30
Gambar 5. Process Engineering Flow Diagram	32
Gambar 6. Process Utility Engineering Flow Diagram.....	111
Gambar 7. Proses Pembangkitan Steam.....	120
Gambar 8. Psychometric Chart	129
Gambar 9. Diagram Flow IPAL	140
Gambar 10. Spacing Area dan Peralatan Pabrik	147
Gambar 11. Spacing Peralatan Pabrik.....	148
Gambar 12. Spacing Tangki.....	148
Gambar 13. Tata Letak Pabrik Keseluruhan	149
Gambar 14. Tata Letak Unit Proses	150
Gambar 15. Tata Letak Unit Proses	150
Gambar 16. Tata Letak Tangki Atmosferis.....	151
Gambar 17. Tata Letak Tangki Bertekanan	151
Gambar 18. EMS Modelling	167
Gambar 19. Bagan Organisasi Pabrik	172
Gambar 20. Studi Node HAZOP.....	267
Gambar 21. P&ID sebelum HAZOP	276
Gambar 22. P&ID setelah HAZOP	276
Gambar 23. Skema Layer of Protection Analysis	279
Gambar 24. Flammable Area pada Lokasi Pabrik	285
Gambar 25. Flammable Area Hasil Dispersi Analisis	285
Gambar 26. Penyebaran Gas Hasil Dispersi Analisis	285
Gambar 27. Penyebaran Gas di Lokasi Pabrik.....	286
Gambar 28. Zona Penyebaran Gas di Lokasi Pabrik.....	286
Gambar 29. Flammable Zone Hasil Analisis Dispersi	287
Gambar 30. Flammable Zone di Lokasi Pabrik	287
Gambar 31. Flammable Zone di Lokasi Pabrik	288
Gambar 32. Penyebaran Gas Hasil Analisis Dispersi	288
Gambar 33. Penyebaran Gas di Lokasi Pabrik.....	288
Gambar 34. Perbandingan Hasil Analisis Dispersi dengan Layout Prabrik.....	291
Gambar 35. Perbandingan Hasil Analisis Dispersi dengan Layout Prabrik.....	292
Gambar 36. Struktur Organisasi Perusahaan.....	295
Gambar 37. Tabel Kebutuhan Operasi per Alat	305
Gambar 38. Grafik Linierisasi nilai CEPCI	316
Gambar 39. Annual Cash Flow	340
Gambar 40. Grafik Perhitungan BEP dan SDP	342
Gambar 41. Grafik Analisis Sensitivitas terhadap Nilai DCFRR	343
Gambar 42. Penggambaran dari torispherical head (Brownell and Young, 1959)	363

Gambar 43.	Hubungan Dimensional Elliptical Dished Head.....	442
Gambar 44.	Layout Perhitungan Head	453
Gambar 45.	Layout Reaktor (Coker, 2007a).....	493
Gambar 46.	Elmen volum reaktor	501
Gambar 47.	Elmen Volum Neraca Panas	502
Gambar 48.	Hubungan Konversi n-Butanal dengan Panjang Reaktor	509
Gambar 49.	Hubungan Suhu dengan Panjang Tube.....	510
Gambar 50.	Layout Shell Reaktor (Coker, 2007)	520
Gambar 51.	Layout Shell Reaktor (Coker, 2007a).....	526
Gambar 52.	Knock Out Drum Horizontal (Evans, 1980).....	537
Gambar 53.	Layout Torispherical Head	547
Gambar 54.	Knock Out Drum (Evans, 1980).....	550
Gambar 55.	Layout Torispherical Head	560
Gambar 56.	Layout Dekanter (McCabe et al., 1993)	563
Gambar 57.	Layout Dimensi Dekanter.....	567
Gambar 58.	Dekanter Vertikal	572
Gambar 59.	Layout Shell Mixer Koagulan	610
Gambar 60.	Layout Shell Mixer Zone Clarifier	613
Gambar 61.	Layout Shell Mixer Flocculation Zone.....	616
Gambar 62.	Layout Shell Mixer Zone Antiscalant	622
Gambar 63.	Layout Shell Mixer Flocculation Zone.....	623
Gambar 64.	Layout Shell Mixer Disinfection	629
Gambar 65.	Distribusi suhu sepanjang aliran kanal	636
Gambar 66.	Grafik Penentuan Jenis Pompa.....	651
Gambar 67.	Layout Shell Reaktor (Coker, 2007a).....	666
Gambar 68.	Layout Isolator.....	675
Gambar 69.	Layout Sparger	687
Gambar 70.	Gambar Teknik Reaktor Hidroformilasi	692
Gambar 71.	Elemen Volume pada 500-R01	698
Gambar 72.	Neraca Panas dalam Tube	699
Gambar 73.	Hubungan Konversi n-Butanal dengan Panjang Reaktor	706
Gambar 74.	Hubungan Suhu dengan Panjang Tube.....	706
Gambar 75.	Layout Head	709
Gambar 76.	Profil Suhu.....	713
Gambar 77.	Hubungan Tebal Reaktor dengan Q loss	717
Gambar 78.	Sketsa Reaktor 500-R01 Tampak Depan	718
Gambar 79.	Sketsa Head 500-R01 Tampak Atas (Tertutup)	719
Gambar 80.	Sketsa Head 500-R01 Tampak Atas (Terbuka).....	719
Gambar 81.	Sketsa Bukaan Reaktor 500-R01	719
Gambar 82.	Layout Shell Reactor (Cooker,2007).....	737
Gambar 83.	Layout Torispherical Head	741
Gambar 84.	Layout Isolator.....	748
Gambar 85.	Gambar Teknik 600-R01	760
Gambar 86.	Layout Shell Reaktor (Coker, 2007a).....	765
Gambar 87.	Layout Totrispherical Head	768

Gambar 88. Gambar Teknik 700-R01	781
---	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Standar Kode yang Digunakan	xxi
Tabel 2. Perbandingan Proses Oxo dengan Low pressure Oxo	4
Tabel 3. Pertimbangan Pemilihan Proses Esterifikasi Butil Asetat	7
Tabel 4. Kebutuhan Butil Asetat di Beberapa Negara (Ton)	9
Tabel 5. Data Impor Butil Asetat di Indonesia.....	9
Tabel 6. Pabrik Produsen Butil Asetat	10
Tabel 7. Linearisasi Kebutuhan Impor Indonesia	11
Tabel 8. Linearisasi Kebutuhan Impor Beberapa Negara	12
Tabel 9. Neraca Massa Total.....	33
Tabel 10. Neraca Massa Separator (400-F01).....	34
Tabel 11. Neraca Massa Absorber (300-D01)	35
Tabel 12. Neraca Massa Separator (300-F01).....	35
Tabel 13. Neraca Massa Separator (300-F02).....	36
Tabel 14. Neraca Massa Stripper (300-D02).....	36
Tabel 15. Neraca Massa Reaktor Hidroformilasi (400-R01)	37
Tabel 16. Neraca Massa Dekanter (400-F02)	37
Tabel 17. Neraca Massa Purge Sisa Hidroformilasi	38
Tabel 18. Neraca Massa Menara Distilasi (400-D01).....	38
Tabel 19. Neraca Massa Reaktor Hidrogenasi (500-R01)	38
Tabel 20. Neraca Massa Reaktor Esterifikasi (600-R01).....	39
Tabel 21. Neraca Massa Reaktor Esterifikasi (600-R02).....	39
Tabel 22. Neraca Massa Neutralizer (700-R01).....	40
Tabel 23. Neraca Massa Dekanter (700-F01)	41
Tabel 24. Neraca Massa Menara Distilasi (700-D01).....	41
Tabel 25. Neraca Panas Vaporizer (400-E01).....	44
Tabel 26. Neraca Panas Vaporizer (500-E01).....	44
Tabel 27. Neraca Panas HE (300-E01)	45
Tabel 28. Neraca Panas HE (400-E02)	45
Tabel 29. Neraca Panas HE (300-E02)	45
Tabel 30. Neraca Panas HE (400-E03)	46
Tabel 31. Neraca Panas HE (400-E06)	46
Tabel 32. Neraca Panas HE (500-E02)	46
Tabel 33. Neraca Panas HE (500-E03)	47
Tabel 34. Neraca Panas HE (300-E03)	47
Tabel 35. Neraca Panas HE (600-E02)	47
Tabel 36. Neraca Panas HE (600-E01)	48
Tabel 37. Neraca Panas HE (700-E01)	48
Tabel 38. Neraca Panas HE (700-E04)	48
Tabel 39. Neraca Panas HE (700-E05)	49
Tabel 40. Neraca Panas Condensor (500-E04)	49
Tabel 41. Neraca Panas Absorber (300-D01)	50
Tabel 42. Neraca Panas Stripper (300-D02)	50

Tabel 43.	Neraca Panas MD (400-D01).....	51
Tabel 44.	Neraca Panas MD (700-D01).....	51
Tabel 45.	Neraca Panas Reaktor Hidroformilasi (400-R01).....	52
Tabel 46.	Neraca Panas Reaktor Hidrogenasi (500-R01).....	52
Tabel 47.	Neraca Panas Reaktor Esterifikasi (600-R01).....	53
Tabel 48.	Neraca Panas Reaktor Esterifikasi (600-R02).....	53
Tabel 49.	Neraca Panas Neutralizer (700-R01).....	54
Tabel 50.	Daftar Alat yang dirancang.....	56
Tabel 51.	Kebutuhan Air Umum Pabrik.....	104
Tabel 52.	Kebutuhan Air Pendingin.....	104
Tabel 53.	Kebutuhan Steam.....	105
Tabel 54.	Kebutuhan Air Proses.....	106
Tabel 55.	Spesifikasi Air Laut Selat Makassar.....	107
Tabel 56.	Hasil Perhitungan Perancangan Pompa Utilitas.....	112
Tabel 57.	Parameter Boiler Feed Water.....	120
Tabel 58.	Data Jumlah Heat Loss Boiler.....	122
Tabel 59.	Spesifikasi Fuel oil.....	123
Tabel 60.	Hasil Perhitungan Pemanfaatan GHP.....	125
Tabel 61.	Neraca Massa Bahan Bakar.....	125
Tabel 62.	Kebutuhan daya pada proses produksi.....	134
Tabel 63.	Kebutuhan daya proses utilitas.....	135
Tabel 64.	Baku mutu air limbah domestik.....	139
Tabel 65.	Baku mutu air limbah industri.....	143
Tabel 66.	Baku Mutu Udara Nasional.....	144
Tabel 67.	Identifikasi Hazard Bahan.....	175
Tabel 68.	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia.....	195
Tabel 69.	Identifikasi Potensi Paparan Fisis.....	202
Tabel 70.	Identifikasi Hazard Emisi Gas pada Proses dan Utilitas.....	204
Tabel 71.	Identifikasi Hazard Limbah Cair pada Proses dan Utilitas.....	208
Tabel 72.	Identifikasi Hazard Limbah Padat pada Proses dan Utilitas.....	211
Tabel 73.	Identifikasi Hazard Proses dan Peralatan.....	214
Tabel 74.	Identifikasi Hazard Utilitas dan Peralatan.....	251
Tabel 75.	Matriks Risiko Awal dan Residual.....	281
Tabel 76.	Ringkasan Skenario LOPA.....	283
Tabel 77.	Perhitungan Jumlah Kebutuhan Operator Area Proses.....	305
Tabel 78.	Perhitungan Jumlah Kebutuhan Operator Area Utilitas.....	306
Tabel 79.	Pembagian Giliran Kerja Karyawan Shift Bagian Produksi.....	308
Tabel 80.	Pembagian Gaji Karyawan.....	309
Tabel 81.	Data Chemical Engineering Cost Index.....	315
Tabel 82.	Hasil Ekstrapolasi CEPCI.....	316
Tabel 83.	Perhitungan Harga Alat Proses.....	318
Tabel 84.	Perhitungan Harga Alat Utilitas.....	322
Tabel 85.	Perhitungan Harga Bahan Baku Proses pada Tahun 2034.....	327
Tabel 86.	Perhitungan Harga Bahan Pendukung pada Tahun 2034.....	328
Tabel 87.	Perhitungan Harga Produk pada Tahun 2036.....	329

Tabel 88. Perhitungan Fixed Capital Investment	331
Tabel 89. Perhitungan Manufacturing Cost	333
Tabel 90. Perhitungan Working Capital.....	334
Tabel 91. Perhitungan General Expenses.....	335
Tabel 92. Annual Cash Flow Perusahaan.....	339
Tabel 93. Perhitungan Nilai Komponen BEP dan SDP	341
Tabel 94. Variasi Variabel terhadap Perubahan DCFRR.....	343
Tabel 95. Rangkuman Hasil Analisa Ekonomi	345
Tabel 96. Data Densitas Propilen.....	352
Tabel 97. Hasil Perancangan 200-TK A,B,C	355
Tabel 98. Data Densitas N-butiraldehid.....	356
Tabel 99. Hasil Perancangan 100-TK05	359
Tabel 100. Data Densitas Produk.....	360
Tabel 101. Hasil Perancangan 100-TK07 A,B.....	364
Tabel 102. Data Densitas Asam Asetat.....	365
Tabel 103. Hasil Perancangan 100-TK02	368
Tabel 104. Data Densitas Asam Sulfat.....	369
Tabel 105. Hasil Perancangan 100-TK03	372
Tabel 106. Data Densitas Natrium Hidroksida	373
Tabel 107. Hasil Perancangan 100-TK04	376
Tabel 108. Data Densitas Low Grade Produk.....	377
Tabel 109. Hasil Perancangan 100-TK06	380
Tabel 110. Data Densitas MDEA.....	381
Tabel 111. Hasil Perancangan 100-TK01	383
Tabel 112. Hasil Perhitungan Suhu Dew Point.....	385
Tabel 113. Hasil Perhitungan pada Suhu Bubble Point	385
Tabel 114. Hasil Perhitungan Kapasitas Panas Campuran	386
Tabel 115. Hasil Perhitungan Entalpi Penguapan pada Suhu Rata-Rata	386
Tabel 116. Data Suhu Input dan Output.....	387
Tabel 117. Data Suhu Input dan Output.....	387
Tabel 118. Data Pemilihan Dimensi Shell dan Tube	389
Tabel 119. Rangkuman Perhitungan 400-E01	395
Tabel 120. Rangkuman Perhitungan 500-E01	397
Tabel 121. Data Suhu Input dan Output.....	399
Tabel 122. Pemilihan Dimensi HE.....	400
Tabel 123. Rangkuman Perhitungan H-01	404
Tabel 124. Rangkuman Perhitungan 400-E02	405
Tabel 125. Rangkuman Perhitungan 300-E02	406
Tabel 126. Rangkuman Perhitungan 400-E03	407
Tabel 127. Rangkuman Perhitungan 400-E06	408
Tabel 128. Rangkuman Perhitungan 500-E02	409
Tabel 129. Rangkuman Perhitungan 500-E03	410
Tabel 130. Rangkuman Perhitungan 300-E03	411
Tabel 131. Rangkuman Perhitungan 600-E02	412
Tabel 132. Rangkuman Perhitungan 600-E01	413

Tabel 133.	Rangkuman Perhitungan 700-E01	414
Tabel 134.	Rangkuman Perhitungan 700-E04	415
Tabel 135.	Rangkuman Perhitungan 700-E05	416
Tabel 136.	Rangkuman Perhitungan 400-E04	417
Tabel 137.	Rangkuman Perhitungan 700-E02	418
Tabel 138.	Rangkuman Perhitungan 500-E04	419
Tabel 139.	Rangkuman Perhitungan 400-E05	420
Tabel 140.	Rangkuman Perhitungan 700-E03	421
Tabel 141.	Rangkuman Perancangan 400-F03	422
Tabel 142.	Densitas Campuran Bahan 700-F02.....	423
Tabel 143.	Rangkuman Perancangan 700-F02	426
Tabel 144.	Densitas Liquid	431
Tabel 145.	Densitas Gas.....	431
Tabel 146.	Viskositas Liquid	432
Tabel 147.	Viskositas Gas.....	432
Tabel 148.	Kebutuhan Solven Absorber	433
Tabel 149.	Difusivitas Gas	437
Tabel 150.	Rangkuman Perancangan 300-D01	443
Tabel 151.	Rangkuman Perancangan 300-D02.....	455
Tabel 152.	Neraca Massa 400-D01	456
Tabel 153.	Kondisi Operasi Umpan 400-D01	457
Tabel 154.	Kondisi Operasi Top 400-D01	457
Tabel 155.	Kondisi Operasi Bottom 400-D01	458
Tabel 156.	Distribusi Komponen 400-D01	459
Tabel 157.	Perhitungan θ 400-D01	460
Tabel 158.	Perhitungan θ 400-D01	460
Tabel 159.	Rangkuman Perancangan 400-D01	467
Tabel 160.	Neraca Massa 700-D01	469
Tabel 161.	Kondisi Operasi Umpan 700-D01	470
Tabel 162.	Kondisi Operasi Top 700-D01	471
Tabel 163.	Kondisi Operasi Bottom 700-D01	471
Tabel 164.	Distribusi Komponen 700-D01	472
Tabel 165.	Perhitungan θ 700-D01	473
Tabel 166.	Perhitungan θ 700-D01	474
Tabel 167.	Rangkuman Perancangan 700-D01	481
Tabel 168.	Data input dan output pada 400-R01	484
Tabel 169.	Data Perhitungan Berat Jenis Gas 400-R01	485
Tabel 170.	Hasil Perhitungan Berat Jenis Gas 400-R01	485
Tabel 171.	Hasil Perhitungan Berat Jenis Cairan 400-R01	486
Tabel 172.	Konstanta Henry reaktan pada suhu 393K.....	487
Tabel 173.	Data perhitungan tegangan muka.....	487
Tabel 174.	Diffusivitas reaktan gas.....	488
Tabel 175.	Koefisien transfer massa gas ke cairan	488
Tabel 176.	Hasil Perhitungan Tekanan Parsial Gas pada Konversi 95% di 400-R01	489
Tabel 177.	Hasil Perhitungan Konsentrasi Katalis 400-R01.....	490

Tabel 178. Komposisi Umpan Reaktor	498
Tabel 179. Nilai Konstanta Persamaan Kapasitas Panas	498
Tabel 180. Nilai Konstanta Persamaan Viskositas Gas	499
Tabel 181. Nilai Konstanta Persamaan Konduktivitas.....	500
Tabel 182. Parameter Sifat Fisis Cairan Pendingin.....	501
Tabel 183. Data Fisis Katalis	506
Tabel 184. Perbandingan Diameter Katalis Terhadap Koefisien Transfer Panas	507
Tabel 185. Densitas Cairan Input.....	512
Tabel 186. Densitas Cairan Output	513
Tabel 187. NM Input Reaktor Pertama	514
Tabel 188. NM Output Reaktor Pertama	515
Tabel 189. NM Input Reaktor Kedua.....	517
Tabel 190. NM Output Reaktor Kedua	518
Tabel 191. Hasil Optimasi Jumlah Reaktor	519
Tabel 192. Hasil Perhitungan Berat Jenis Cairan Input 700-R01	522
Tabel 193. Hasil Perhitungan Berat Jenis Cairan Output 700-R01	523
Tabel 194. Neraca Massa 700-R01	524
Tabel 195. Hasil Perhitungan Mol Input 700-R01	525
Tabel 196. Laju Massa Komponen Keluar 400-F01	528
Tabel 197. Hasil Perhitungan Densitas Cairan 300-F02	529
Tabel 198. Hasil Perhitungan Dimensi Head 300-F02	536
Tabel 199. Konstanta Antoine Komponen 400-F01	538
Tabel 200. Hasil Perhitungan <i>Vapor Pressure</i> 400-F01	538
Tabel 201. Hasil Perhitungan Penentuan Kondisi Umpan 400-F01	539
Tabel 202. <i>Flash Calculation</i> 400-F01	539
Tabel 203. Laju Massa tiap Komponen 400-F01	540
Tabel 204. Hasil Perhitungan Densitas Cairan 400-F01	541
Tabel 205. Hasil Perhitungan Dimensi Head 400-F01	548
Tabel 206. Konstanta Antoine Komponen 300-F01	551
Tabel 207. Hasil Perhitungan Vapor Pressure 300-F01	551
Tabel 208. Hasil Perhitungan Penentuan Kondisi Umpan 300-F01	552
Tabel 209. <i>Flash Calculation</i> 300-F01	552
Tabel 210. Laju Massa tiap Komponen 300-F01	553
Tabel 211. Hasil Perhitungan Densitas Cairan 300-F01	554
Tabel 212. Hasil Perhitungan Dimensi <i>Head</i> 300-F01	561
Tabel 213. Neraca Massa Total 400-F02	564
Tabel 214. Neraca Massa tiap Alat 400-F02.....	564
Tabel 215. Hasil Perhitungan Densitas Fase Berat 400-F02.....	565
Tabel 216. Hasil Perhitungan Densitas Fase Ringan 400-F02.....	565
Tabel 217. Hasil Perhitungan Viskositas Fase Berat 400-F02.....	565
Tabel 218. Hasil Perhitungan Viskositas Fase Ringan 400-F02.....	566
Tabel 219. Parameter Penentuan Fase Terdispersi (Rousseau, 1987).....	566
Tabel 220. Pengaruh Re terhadap Proses Pemisahan (Rousseau, 1987).....	569
Tabel 221. Neraca Massa Total 500-F02	572
Tabel 222. Neraca Massa tiap Alat 500-F02.....	573

Tabel 223.	Hasil Perhitungan Densitas Fase Ringan 500-F02.....	574
Tabel 224.	Hasil Perhitungan Viskositas Fase Ringan 500-F02.....	574
Tabel 225.	Parameter Penentuan Fase Terdispersi (Rousseau, 1987).....	575
Tabel 226.	Mol stream input kompresor	579
Tabel 227.	Kapasitas Campuran Bahan K-01	580
Tabel 228.	Mol stream input kompresor	583
Tabel 229.	Kapasitas Campuran Bahan K-01	583
Tabel 230.	Data Densitas dan Viskositas Campuran Bahan 300-XV01	587
Tabel 231.	Data Kapasitas Panas Campuran Bahan 300-XV01	587
Tabel 232.	Rangkuman Perancangan 300-XV01	589
Tabel 233.	Rangkuman Perancangan 300-XV02.....	590
Tabel 234.	Rangkuman Perancangan 400-XV01	591
Tabel 235.	Rangkuman Perancangan 300-XV02.....	592
Tabel 236.	Fraksi Massa Komponen 300-P02 A/B.....	594
Tabel 237.	Data Sifat Fisis Bahan 300-P02 A/B.....	594
Tabel 238.	Data Perancangan Pompa (300-P02 A/B).....	595
Tabel 239.	Data Perhitungan Head Pompa (300-P02 A/B)	595
Tabel 240.	Hasil Perhitungan Besar Head 300-P02 A/B	596
Tabel 241.	Spesifikasi 300-P02 A/B.....	598
Tabel 242.	Spesifikasi 400-P01 A/B	599
Tabel 243.	Spesifikasi 300-P03 A/B.....	600
Tabel 244.	Spesifikasi 300-P01 A/B	600
Tabel 245.	Spesifikasi 400-P03 A/B.....	601
Tabel 246.	Spesifikasi 700-P02 A/B	602
Tabel 247.	Spesifikasi 700-P04 A/B.....	602
Tabel 248.	Spesifikasi 700-P03 A/B	603
Tabel 249.	Spesifikasi 600-P01 A/B.....	603
Tabel 250.	Spesifikasi 600-P02 A/B	604
Tabel 251.	Spesifikasi 700-P01 A/B	605
Tabel 252.	Spesifikasi 400-P02 A/B.....	605
Tabel 253.	Spesifikasi Umum <i>Bar Rack Screener</i>	607
Tabel 254.	Spesifikasi <i>Bar Rack Screener</i> yang Digunakan.....	608
Tabel 255.	Spesifikasi <i>Sea Water Reverse Osmosis</i>	625
Tabel 256.	Salinitas Air Laut Sebelum dan Setelah SWRO	627
Tabel 257.	Alkalinitas Air.....	638
Tabel 258.	Alkalinitas Air.....	640
Tabel 259.	Data Perancangan PU-01	650
Tabel 260.	Data Perhitungan <i>Head</i> PU-01	650
Tabel 261.	Hasil Perhitungan Besar <i>Head</i> PU-01	651
Tabel 262.	Hasil Perhitungan Perancangan Pompa Utilitas.....	653
Tabel 263.	Neraca Massa 400-R01	656
Tabel 264.	Data Perhitungan Berat Jenis Gas 400-R01	657
Tabel 265.	Hasil Perhitungan Berat Jenis Gas 400-R01	658
Tabel 266.	Hasil Perhitungan Berat Jenis Cairan 400-R01.....	658
Tabel 267.	Konstanta Henry Reaktan pada $T = 393\text{ K}$	659

Tabel 268.	Data Perhitungan Tegangan Muka.....	660
Tabel 269.	Difusivitas Reaktan Gas.....	660
Tabel 270.	Koefisien Transfer Massa Gas ke Cairan.....	661
Tabel 271.	Hasil Perhitungan Tekanan Parsial Gas pada Konversi 95% di 400-R01	662
Tabel 272.	Hasil Perhitungan Konsentrasi Katalis 400-R01.....	663
Tabel 273.	Hasil Perhitungan Ukuran Pipa 400-R01	671
Tabel 274.	Komposisi Umpan Reaktor	695
Tabel 275.	Nilai Konstanta Persamaan Kapasitas Panas	695
Tabel 276.	Nilai Konstanta Persamaan Viskositas Gas	696
Tabel 277.	Nilai Konstanta Persamaan Konduktivitas.....	697
Tabel 278.	Parameter Sifat Fisis Cairan Pendingin.....	697
Tabel 279.	Data Fisis Katalis	703
Tabel 280.	Perbandingan Diameter Katalis Terhadap Koefisien Transfer Panas	703
Tabel 281.	Hasil Perhitungan Heat Loss yang Dihasilkan dari Berbagai Tebal Isolator.....	716
Tabel 282.	Densitas Campuran Input 600-R01	729
Tabel 283.	Densitas Campuran Output 600-R01	730
Tabel 284.	Neraca Massa Input 600-R01-A.....	731
Tabel 285.	Neraca Massa Output 600-R01-A	732
Tabel 286.	Neraca Massa Input 600-R01-B.....	733
Tabel 287.	Neraca Massa Output 600-R01-B	734
Tabel 288.	Hasil Perbandingan Jumlah Reaktor	736
Tabel 289.	Tebal Minimum Masing-Masing Plate	740
Tabel 290.	Hasil Perhitungan Dimensi 600-R01	742
Tabel 291.	Hasil Perhitungan Dimensi Pipa 600-R01	744
Tabel 292.	Hasil Perhitungan Berat Jenis Cairan Input 700-R01	761
Tabel 293.	Hasil Perhitungan Berat Jenis Cairan Output 700-R01	762
Tabel 294.	Neraca Massa 700-R01	763
Tabel 295.	Hasil Perhitungan Mol Input 700-R01	764
Tabel 296.	Hasil Perhitungan Dimensi Head 700-R01	770
Tabel 297.	Hasil Perhitungan Ukuran Pipa 700-R01	771