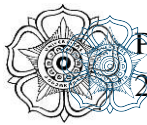
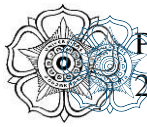


DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	1
PERNYATAAN	2
PRAKATA	3
DAFTAR ISI	4
DAFTAR TABEL	14
DAFTAR GAMBAR	15
INTISARI	17
BAB I PENGANTAR	19
1.1 Latar Belakang	19
1.1.1 Pemilihan Lokasi	20
1.1.2 Market Analysis	23
1.2 Tinjauan Pustaka	26
1.2.1 Pemilihan Proses	26
1.2.3 Bahan Baku dan Produk	30
BAB II URAIAN PROSES	33
BAB III SPESIFIKASI BAHAN	35
3.1 Spesifikasi Bahan Baku	35
3.2 Spesifikasi Produk	36
BAB IV DIAGRAM ALIR KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PEFD	37
BAB V NERACA MASSA	40
5.1 Neraca Massa Total	40
5.2 Neraca Massa Tiap Alat	40
5.2.1 Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (R-01)	40
5.2.2 Menara Distilasi (MD-01)	41
5.2.3 Menara Distilasi 2 (MD-02)	41
5.2.4 Neraca Massa di <i>splitting point</i>	41
BAB VI NERACA PANAS	42
5.1 Neraca Panas Overall	42
5.2 Neraca Panas Tiap Alat	44
5.2.1 Heat Exchanger (HE-01)	44
5.2.2 Heat Exchanger (HE-02)	44
5.2.3 Heat Exchanger (HE-03)	45
5.2.4 Reaktor Alir Tangki Berpengaduk (R-01)	45
5.2.5 Heat Exchanger (HE-04)	46
5.2.6 Menara Distilasi (MD-01)	46
5.2.7 Heat Exchanger (HE-05)	47



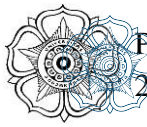
5.2.8	Menara Distilasi (MD-02)	47
5.2.8	Heat Exchanger (HE-06)	48
5.2.9	Heat Exchanger (HE-07).....	48
5.2.10	Condenser (CD-01)	49
5.2.11	Condenser (CD-02)	49
5.2.11	Condenser (CD-05)	51
BAB VII SPESIFIKASI ALAT		52
7.1	Tangki Penyimpanan Dimetilamin (TP-01)	52
7.2	Tangki Penyimpanan Metilformiat (TP-02)	53
7.3	Tangki Penyimpanan Metanol	54
7.4	Tangki Penyimpanan Dimetil Formamid (TP-04).....	55
7.5	Reaktor	57
7.6	Menara Distilasi (MD-01)	58
7.7	Menara Distilasi 2 (MD-02)	59
7.8	Reboiler MD - 1 (RB-01).....	60
7.9	Reboiler MD-2 (RB-02).....	61
7.10	Kondensor TP-01 (CD-01)	62
7.11	Kondensor TP-02 (CD-02)	62
7.12	Kondensor MD-01 (CD-03).....	63
7.13	Kondensor MD-02 (CD-04).....	64
7.15	Kondensor TP-03 (CD-05)	65
7.15	Accumulator MD-01 (AC-01).....	66
7.16	Accumulator MD-02 (AC-02).....	67
7.17	Pompa 1 (P-01)	67
7.18	Pompa 2 (P-02)	67
7.19	Pompa 3 (P-03)	68
7.20	Pompa 4 (P-04)	68
7.21	Pompa 5 (P-05)	68
7.22	Pompa 6 (P-06)	69
7.23	Pompa 7 (P-07)	69
7.24	Heater 1 (HE-01)	70
7.25	Heater 2 (HE-02)	70
7.26	Heater 3 (HE-03)	71
7.27	Heater 4 (HE-04)	72
7.25	Cooler (HE-05).....	73
7.29	Cooler (HE-06).....	74
7.30	Cooler (HE-07).....	75



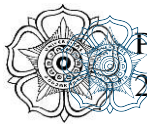
7.31 Expansion Valve 1 (V-01)	76
7.32 Expansion Valve 2 (V-02)	76
7.32 Expansion Valve 3 (EV-03).....	76
BAB VIII UTILITAS.....	78
8.1 Unit Penyedia dan Pengolahan Air	78
8.1.1 Kebutuhan Air	78
8.1.2 Sumber Air	80
8.1.3 Proses Pengolahan Air.....	81
8.1.4 Deskripsi Proses	85
8.1.5 Spesifikasi Alat Utilitas.....	89
8.2 Unit Pembangkit Steam	99
8.3 Unit Penyedia Udara Instrumen.....	100
8.3.1 Perhitungan Bejana Pengereng.....	101
8.3.2 Perhitungan Kompresor Udara Tekan	102
8.4 Unit Pembangkit Listrik.....	102
8.5 Unit Pengolahan Limbah.....	105
8.5.1 Limbah Gas dan Pengolahannya	105
8.5.2 Limbah Cair dan Pengolahannya	105
8.5.3 Limbah Padat dan Pengolahannya	108
8.6 Unit Air Pendingin.....	108
8.6.1 Perhitungan <i>Cooling Tower</i>	108
8.6.2 Perhitungan <i>Make Up Water</i>	113
8.6.3 Perhitungan Power Fan.....	114
BAB IX TATA LETAK PABRIK	115
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN	117
10.1 Management Safety, Helath and Environment	117
10.2 Struktur Organisasi Manajemen SHE.....	128
10.3 Identifikasi Hazard Bahan dan Potensi Paparan Bahan Kimia.....	130
10.3.1 Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan	130
10.3.2 Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia	140
10.4 Identifikasi Hazard Proses.....	143
10.4.1 Identifikasi <i>hazard</i> kondisi peralatan proses.....	143
10.4.2 Identifikasi Hazard Proses Utilitas.....	149
10.4.3 Identifikasi Hazard Plant Layout dan Lokasi Proses	151
10.4.4 Identifikasi Potensi Paparan Fisis	154
10.5 Identifikasi Hazard Limbah	155
10.5.1 Identifikasi Hazard Limbah Gas	155
10.5.2 Identifikasi <i>hazard</i> limbah cair yang ada dalam proses.....	156



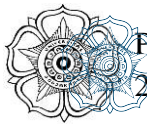
10.5.3 Identifikasi Hazard Limbah Padat.....	156
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN	157
11.1 Bentuk Perusahaan	157
10.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	158
11.3 Tugas dan Wewenang.....	161
11.3.1 Pemegang Saham	161
11.3.2 Dewan Komisaris	161
11.3.3 Direktur Utama.....	162
11.3.4 Direktur.....	162
11.3.5 Kepala Divisi	163
11.4 Pembagian Jam Kerja	168
11.5 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator	171
11.6 Sistem Penggajian Karyawan.....	171
11.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan	173
11.8 Manajemen Produksi.....	176
BAB XII EVALUASI EKONOMI.....	179
12.1 Modal Tetap	179
12.1.1 Perhitungan Indeks Harga	179
12.1.2 Perhitungan Harga Alat	182
12.1.3 Perhitungan Biaya Pekerja Pembangunan Pabrik.....	188
12.1.4 Perhitungan Penggajian Karyawan Operator	189
12.1.5 Perhitungan Harga Tanah.....	189
12.2 Penjualan (Sales).....	191
12.3 Biaya Produksi (Manufacturing Cost).....	192
12.3.1 Perhitungan Raw Material	193
12.4 Modal Kerja (Working Capital)	194
12.5 Total Capital Investment.....	195
12.6 Pengeluaran Umum (General Expense)	196
12.7 Total Production Cost	196
12.8 Analisa Keuntungan.....	197
12.8.1 Profitabilitas.....	197
12.8.2 Faktor Lang	197
12.9 Analisa Kelayakan	198
b. Pay Out Time (POT).....	199
c. Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)	200
d. Break Event Point (BEP) dan Shut Down Point (SDP)	201
e. Sensitivity Analysis	203
BAB XIII KESIMPULAN	205



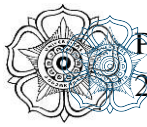
DAFTAR PUSTAKA	206
LAMPIRAN	208
TANGKI PENYIMPANAN METANOL (TP-03).....	209
A. Perhitungan Volume Cairan	210
B. Perhitungan Dimensi Tangki	210
C. Perhitungan Tebal <i>Shell</i>	212
D. Perhitungan Tebal Head	213
TANGKI PENYIMPANAN DIMETIL FORMAMID (TP-04)	215
A. Perhitungan Volume Cairan.....	216
B. Perhitungan Dimensi Tangki	216
C. Perhitungan Tebal <i>Shell</i>	218
D. Perhitungan Tebal Head	219
TANGKI PENYIMPANAN DIMETILAMIN (TP-01).....	221
A. Perhitungan Volume Cairan	222
B. Perhitungan Dimensi Tangki	222
C. Perhitungan Tebal <i>Shell</i>	224
D. Perhitungan Tebal Head	225
E. Condensation System pada Tangki.....	225
1. Kondisi Operasi.....	225
2. Menentukan Sifat-sifat Fisis Kedua Fluida	225
3. Menentukan Kebutuhan Pendingin <i>Heat Exchanger</i>	226
4. Menentukan Logaritmic Mean Temperature Difference	226
5. Menentukan Nilai Ud	227
6. Menghitung Luas Transfer Panas.....	227
TANGKI PENYIMPANAN METILFORMIAT (TP-02).....	228
REAKTOR (R-01)	229
A. Menentukan Volume Reaktor	230
B. Menentukan Dimensi Reaktor	234
C. Menentukan Tekanan Design Reaktor	235
D. Menentukan Bahan Konstruksi Reaktor.....	235
E. Perancangan <i>Head</i> Reaktor.....	237
F. Menentukan tinggi cairan dalam reaktor sebelum terdapat koil	239
G. Perhitungan ulang tekanan design.....	240
H. Perhitungan ulang tebal dinding tangki	240
I. Perhitungan ulang tebal head	240
J. Menentukan luas muka reaktor	240
K. Perancangan Pengaduk	241
- Pemilihan Jenis Pengaduk.....	241



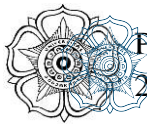
- Menentukan Kecepatan Putaran Pengaduk	241
- Menghitung Power Pengaduk	242
- Pengecekan Waktu Pengadukan Sempurna	243
L. Perhitungan Kebutuhan Pendingin pada Reaktor	244
Tebal Isolasi pada Reaktor	244
Menghitung Presentase Panas yang Hilang Sesudah dan Sebelum Isolasi	248
Komponen Masuk Reaktor	249
Neraca Massa Reaktor	249
Menghitung ΔH_{reaksi} pada Kondisi Standar (298).....	251
M. Perancangan Sistem Pendingin	252
• Kebutuhan Pendingin.....	252
• Menentukan Diameter Minimum Koil.....	252
• Menentukan h_i	253
• Menentukan nilai h_{io}	253
• Menentukan nilai h_o	254
• Menentukan Koefisien Perpindahan Panas <i>Overall</i>	255
• Menentukan Luas Bidang Transfer Panas.....	255
• Menentukan Jumlah Lengkungan Koil	256
N. Menghitung <i>Pressure Drop</i> Reaktor.....	258
O. Penentuan Ukuran Pipa	258
• Perancangan Pipa Umpan	258
• Perancangan Pipa Pengeluaran Hasil.....	259
MENARA DISTILASI 01 (MD-01)	262
1. Perhitungan <i>Shortcut</i>.....	264
A. Kondisi Umpan.....	264
B. Kondisi Operasi Atas (Distilat)	265
C. Kondisi Operasi Bawah (<i>Bottom</i>).....	266
D. Pemilihan Key Component	266
E. Menentukan Distribusi <i>Non-Key Component</i>	266
F. Menentukan Jumlah <i>Stage</i> Minimum dan Refluks Minimum.....	268
G. Menghitung Refluks Optimum dan Jumlah <i>Stage</i> Ideal	269
H. Perhitungan Efisiensi Plate dan Jumlah Plate Aktual	270
I. Penentuan Letak <i>Feed Plate</i>	271
2. Plate Design.....	271
A. Perhitungan Column Diameter	271
B. Physical Properties	272
3. Mechanical Design	275
Perhitungan tinggi <i>shell</i>	275



Perhitungan tebal <i>shell</i>	275
Perhitungan head and bottom.....	276
MENARA DISTILASI (MD-02).....	278
1. Perhitungan <i>Shortcut</i>.....	280
A. Kondisi Umpan.....	280
B. Kondisi Operasi Atas (Distilat)	281
C. Kondisi Operasi Bawah (<i>Bottom</i>).....	281
D. Pemilihan Key Component	282
E. Menentukan Distribusi <i>Non-Key Component</i>	282
F. Menentukan Jumlah <i>Stage</i> Minimum dan <i>Reflux</i> Minimum.....	284
G. Menghitung Jumlah <i>Plate</i> dengan Cara <i>Short Cut</i>	285
H. Perhitungan <i>Plate</i> Teoritis dan Efisiensi <i>Plate</i>	285
I. Penentuan Letak <i>Feed Plate</i>	286
2. Perhitungan <i>Plate to Plate</i>	287
A. Menghitung Jumlah <i>Stage</i> di <i>Rectifying Section</i>	289
B. Menghitung Jumlah <i>Stage</i> di <i>Stripping Section</i>	299
3. Perancangan <i>Sieve Tray</i>.....	308
A. Perhitungan Column Diameter	309
B. Perhitungan Layout <i>Sieve Tray</i>	312
<i>Weeping Check</i>	312
C. <i>Plate Pressure Drop</i>	313
D. <i>Downcomer liquid back up</i>	314
E. <i>Froth Heigh</i>	315
F. <i>Downcomer Residence Time</i>	315
G. <i>Check Entrainment</i>	316
H. <i>Trial plate lay out</i>	316
I. <i>Number of holes</i>	317
4. Perhitungan <i>Mechanical Design</i>.....	318
A. Tebal <i>Shell</i>	318
B. Tebal <i>Head dan Bottom</i>	319
C. Ukuran Pipa Masuk dan keluar Menara Distilasi (<i>Noozle</i>).....	320
D. Perhitungan Isolator	322
Sketsa Menara Distilasi – 02.....	325
ACCUMULATOR-01 (AC-01)	326
1. Menentukan Densitas Cairan.....	326
2. Perhitungan Volume Tangki	327
3. Perhitungan Dimensi Tangki	327
4. Perhitungan Tebal Tangki	328
5. Perhitungan head and bottom.....	328



ACCUMULATOR-02 (AC-02)	331
REBOILER -01 (RB-01)	332
1. Kondisi Operasi	332
2. Average Temperature.....	332
3. Menentukan Sifat-sifat Fisis Kedua Fluida	332
4. Menentukan Kebutuhan Panas <i>Heat Exchanger</i>	333
5. Neraca Panas Input Reboiler	333
6. Neraca Panas Output Kondensor	333
7. Menentukan Kebutuhan <i>Steam Heat Exchanger</i>	334
8. Menentukan Logaritmic Mean Temperature Difference.....	334
9. Menentukan Nilai Ud	334
10. Menghitung Luas Transfer Panas.....	334
11. Menentukan Lay Out Heat Exchanger	335
12. Menghitung Clean Overall Coefficient (U_C)	337
13. Menghitung <i>Dirt Factor</i> (R_a)	337
REBOILER-02 (RB-02).....	339
CONDENSER MD-01 (CD-03).....	340
1. Kondisi Operasi	340
2. Menentukan Sifat-sifat Fisis Kedua Fluida	340
3. Menentukan Kebutuhan Panas <i>Heat Exchanger</i>	340
4. Menentukan Kebutuhan Pendingin <i>Heat Exchanger</i>	341
5. Menentukan Logaritmic Mean Temperature Difference.....	342
6. Menentukan Nilai Ud	342
7. Menghitung Luas Transfer Panas.....	342
8. Menentukan Lay Out Heat Exchanger	343
9. Menghitung Clean Overall Coefficient (U_C)	345
10. Menghitung <i>Dirt Factor</i> (R_a)	345
11. Menghitung Pressure Drop	345
CONDENSER MD-02 (CD-04).....	347
CONDENSER (CD-01)	348
CONDENSER (CD-02)	349
CONDENSER (CD-05).....	350
COOLER (<i>HE</i> – 05).....	351
1. Kondisi Operasi	351
2. Average Temperature.....	351
3. Menentukan sifat – sifat fisis kedua fluida	351
4. Menghitung kebutuhan panas <i>heat exchanger</i>	351
5. Menghitung LMTD	352



6. Menentukan nilai U_D	352
7. Menghitung Luas Transfer Panas	353
8. Menentukan <i>Lay Out</i>	353
1. Menghitung Pressure Drop	355
<i>HEATER (HE-01)</i>	358
<i>HEATER (HE-02)</i>	360
<i>HEATER (HE-03)</i>	362
<i>HEATER (HE-04)</i>	364
<i>COOLER (HE-06)</i>	366
<i>COOLER (HE-07)</i>	368
POMPA 1 (P-01)	370
2. Menentukan Sifat Fisis Fluida	370
3. Menentukan Flowrate Design	371
4. Menentukan Diameter Pipa Optimum	371
5. Menentukan Bahan Konstruksi Pipa	372
6. Perhitungan <i>Head</i> Pompa	372
7. Spesifikasi Motor dan Pompa	374
- Jenis Motor dan Pompa.....	374
- Jenis Impeller	375
- Daya Pompa	375
8. NPSH	376
POMPA 2 (P-02)	378
• Menentukan Sifat Fisis Fluida	378
• Menentukan Flowrate Design	379
• Menentukan Diameter Pipa Optimum	379
• Menentukan Bahan Konstruksi Pipa	380
• Perhitungan <i>Head</i> Pompa	380
• Spesifikasi Motor dan Pompa	382
- Jenis Motor dan Pompa.....	382
- Jenis Impeller	383
- Daya Pompa	383
• NPSH	384
POMPA (P-03)	387
POMPA (P-04)	388
POMPA (P-05)	391
POMPA (P-06)	393
POMPA (P-07)	395
EXPANSION VALVE (EV-03)	397



1. Menentukan Umpan <i>Expansion Valve</i>	397
2. Menentukan Pipa Pemasukan dan Pengeluaran Umpan	398
<i>EXPANSION VALVE (EV-01)</i>	399
<i>EXPANSION VALVE (EV-02)</i>	400