
DAFTAR ISI

PRAKATA	1
DAFTAR GAMBAR	8
DAFTAR TABEL	10
INTISARI	12
ABSTRAK	13
DAFTAR STANDAR DAN CODE	14
BAB I PENGANTAR	15
I.1. Latar Belakang	15
I.2. Tinjauan Pustaka	16
I.3. Analisis Pasar	21
BAB II URAIAN PROSES	29
II.1. Proses Pembentukan Larutan Glukosa	29
II.2. Proses Pembentukan Larutan Sorbitol	30
BAB III SPESIFIKASI BAHAN	32
III.1. Bahan Baku	32
III.2. Produk	33
III.3. Bahan Pendukung	33
BAB IV DIAGRAM ALIR KUALITATIF DAN KUANTITATIF	35
BAB V NERACA MASSA	40
V.1. Neraca Massa <i>Overall</i>	40
V.2. Neraca Massa Tiap Alat	41
BAB VI NERACA PANAS	48
VI.1. Neraca Panas <i>Overall</i>	48
VI.2. Neraca Panas Alat	48
BAB VII SPESIFIKASI ALAT	53
BAB VIII UTILITAS	88
VIII.1. Unit Penyedia dan Pengolahan Air	88
VIII.2. Unit Pembangkit <i>Steam</i>	123
VIII.3. Unit Penyedia Udara Instrumen	129
VIII.4. Unit Pengolahan Limbah	134

VIII.5. Unit Pembangkit Listrik.....	138
BAB IX TATA LETAK PABRIK	143
IX.1. Tata Letak Pabrik.....	143
IX.2. Tata Letak Alat Proses	144
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN.....	149
X.1. Sistem Manajemen SHE Pabrik Sorbitol	149
X.2. Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan dan Potensi Paparan Bahan Kimia.....	165
X.3. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Pabrik.....	180
X.4. Identifikasi <i>Hazard</i> Proses dan Peralatan	187
X.5. Identifikasi <i>Hazard</i> Analisis dengan Metode Hazop	207
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN	224
XI.1. Bentuk Perusahaan	224
XI.2. Struktur Organisasi	224
XI.3. Tugas dan Wewenang	227
XI.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan	237
XI.5. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator	239
XI.6. Penggolongan Gaji Karyawan	241
XI.7. Manajemen Produksi	243
BAB XII EVALUASI EKONOMI.....	246
XII.1. Perhitungan Indeks Harga.....	246
XII.2. Perhitungan Modal tetap (<i>Fixed Capital</i>)	248
XII.3. Perhitungan Biaya Produksi (<i>Manufacturing Cost</i>).....	263
XII.4. Perhitungan Modal Kerja (<i>Working Capital</i>).....	264
XII.5. Pengeluaran Umum (<i>General Expense</i>).....	265
XII.6. Analisa Keuntungan.....	265
XII.7. Analisa Kelayakan	265
BAB XIII KESIMPULAN.....	274
DAFTAR PUSTAKA.....	275
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT PROSES	278
TANGKI PENYIMPANAN SORBITOL (T-201)	279
TANGKI PENYIMPANAN ENZIM GLUKOAMILASE (T-101)	283
TANGKI PENYIMPANAN HCl (T-102)	284

TANGKI PENYIMPANAN HIDROGEN (T-301).....	285
SILO PENYIMPANAN PATI (S-101).....	286
SILO PENYIMPANAN CaCl ₂ (S-102).....	291
SILO PENYIMPANAN ENZIM α -AMILASE (S-103).....	292
MIXER (M-101)	293
REAKTOR HIDROLISIS (R-111 A/B/C/D)	304
REAKTOR SAKARIFIKASI (R-121, R-122)	329
REAKTOR HIDROGENASI (R-201).....	346
BELT CONVEYOR (B-101).....	372
EVAPORATOR (EV-103, EV-102, EV-101)	377
EVAPORATOR (EV-201)	392
JET COOKER (JC-101)	420
ULTRAFILTRATION MEMBRANE (UF-101).....	425
FILTER PRESS (FP-101 A/B/C/D/E/F/G/H).....	427
KATION ANION EXCHANGER (Kx-101 A/B, Ax-101 A/B)	431
SEPARATOR DRUM (SD-201)	439
EXPANSION VALVE (Exv-201)	447
MENARA ADSORBER (AD-201 A/B).....	452
HEAT EXCHANGER (HE-101)	457
HEAT EXCHANGER (HE-201)	465
HEAT EXCHANGER (HE-202)	466
HEAT EXCHANGER (HE-203)	467
INTERCOOLER (HE-301)	468
PRIMARY COMPRESSOR (C-301)	469
SECONDARY COMPRESSOR (C-302)	470
ATMOSPHERIC VAPORIZER (VA-301)	471
POMPA (P-102 A/B).....	474
POMPA (P-101 A/B).....	483
POMPA (P-103 A/B).....	484
POMPA (P-104 A/B).....	485
POMPA (P-105 A/B).....	486
POMPA (P-106 A/B).....	487
POMPA (P-107 A/B).....	488

POMPA (P-108 A/B).....	489
POMPA (P-109 A/B).....	490
POMPA (P-110 A/B).....	491
POMPA (P-111A/B).....	492
POMPA (P-112 A/B).....	493
POMPA (P-201 A/B).....	494
POMPA (P-202 A/B).....	495
POMPA (P-203 A/B).....	496
POMPA (P-204 A/B).....	497
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTILITAS.....	498
SCREENER (SC-01)	499
KOLAM EKUALISASI (B-01).....	502
KOLAM SEDIMENTASI (B-02).....	503
PREMIXING TANK (M-01).....	505
<i>CLARIFIER</i> (B-03)	511
KOLAM REKARBONASI (B-04).....	518
<i>SAND FILTER</i> (F-01)	519
<i>CARBON FILTER</i> (F-02).....	521
<i>FILTERED WATER TANK</i> (T-01).....	523
<i>COLD BASIN</i> (B-05)	524
<i>HOT BASIN</i> (B-06)	525
TANGKI KLOORINASI (M-02)	526
<i>COOLING TOWER</i> (CT-01).....	531
TANGKI AIR UNTUK KEPERLUAN UMUM (T-07)	539
KATION EXCHANGER (Kx-01).....	540
ANION EXCHANGER (Ax-01)	543
TANGKI AIR DEMIN (T-03).....	547
TANGKI AIR KONDENSAT (T-05).....	549
DEAERATOR (DE-01)	551
TANGKI AIR <i>HYDRANT</i> (T-08)	554
TANGKI PENYIMPANAN NaOH (T-02)	555
TANGKI PENYIMPANAN <i>HYDRAZINE</i> (T-04)	556
TANGKI PENYIMPANAN KALSIUM HIPOKLORIT (T-06).....	557

POMPA UTILITAS	558
----------------------	-----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Molekul Sorbitol.....	16
Gambar 2. Peta Lokasi Pabrik Sorbitol di Kecamatan Tanjungkarang Timur, Kota Bandar Lampung.....	25
Gambar 3. Diagram Alir Kualitatif	36
Gambar 4. Diagram Alir Kuantitatif	38
Gambar 5. Process Flow Diagram.....	39
Gambar 6. Diagram Alir Proses Pengolahan Filtered Water.....	94
Gambar 7. Diagram Alir Proses Produksi Steam	95
Gambar 8. Diagram Alir Proses Pengolahan Cooling Water	96
Gambar 9. Psicometric Chart	130
Gambar 10. PFD Unit Penyedia Udara Instrumen	133
Gambar 11. Tata Letak Pabrik.....	146
Gambar 12. Tata Letak Area Tangki Penyimpanan Bahan Baku dan Produk	147
Gambar 13. Tata Letak Area Proses 1, 2, dan 3	148
Gambar 14. EMS Modelling	159
Gambar 15. Struktur Organisasi Departemen Safety, Health, and Environment	164
Gambar 16. Studi Node Reaktor Hidrogenasi	208
Gambar 17. Skema Reaktor Hidrogenasi Berdasarkan HAZOP	219
Gambar 18. Struktur Organisasi Pabrik Sorbitol.....	226
Gambar 19. Linearisasi CEPCI Tahun 1963-2020.....	248
Gambar 20. Grafik Ekonomi Pabrik Sorbitol.....	271
Gambar 21. Hubungan Nilai DCFRR dengan Variabel Raw Material, Sales dan, Fixed Capital.....	272
Gambar 22. Conical Roof Head	281
Gambar 23. Skema Silo.....	287
Gambar 24. Skema Tangki Berpengaduk.....	295
Gambar 25. Plot Hubungan W/T dengan Viskositas.....	297
Gambar 26. Torispherical Dished Head	299
Gambar 27. Penentuan Power Number	301
Gambar 28. Skema Hopper	303
Gambar 29. Gantt Chart	307
Gambar 30. Power Number against Reynolds Number of Some Turbine Impellers	309
Gambar 31. Torispherical Dished Head	312
Gambar 32. Skema Welding-neck Flange.....	318
Gambar 33. Skema Hopper	320
Gambar 34. Skema Perpindahan Panas	322
Gambar 35. Gambar Detail Reaktor Hidrolisis	328
Gambar 36. Skema Pengaduk	338
Gambar 37. Algoritma Pemrograman Fixed Bed Reactor	354

Gambar 38. Grafik Hubungan Konversi Reaksi dengan Tinggi Bed Katalis	355
Gambar 39. Grafik Gubungan Suhu Gas dengan Tinggi Bed Katalis	355
Gambar 40. Grafik Hubungan Tekanan dengan Tinggi Bed Katalis.....	356
Gambar 41. Elliptical Dished Head	363
Gambar 42. Skema Hopper	376
Gambar 43. Elliptical Dished Head	390
Gambar 44. Elliptical Dished Head	402
Gambar 45. Tangki Conical Bottom	406
Gambar 46. Torispherical Head	408
Gambar 47. Barometric Condenser	411
Gambar 48. Skema Perpindahan Panas	413
Gambar 49. Gambar Detail Evaporator.....	418
Gambar 50. Gambar Detail Tangki Flash Evaporator	419
Gambar 51. Skema Alat Jet Cooker	422
Gambar 52. Ultrafiltration Membrane.....	425
Gambar 53. Penyusunan Ultrafiltration Membrane	426
Gambar 54. Filter Press	427
Gambar 55. Spesifikasi Filter Press.....	429
Gambar 56. Elliptical Dished Head.....	444
Gambar 57. Skema Aliran Bahan	452
Gambar 58. Elliptical Dished Head.....	454
Gambar 59. Skema Heat Exchanger.....	457
Gambar 60. Skema Pengaduk	507
Gambar 61. Jenis Agitator.....	509
Gambar 62. Power Number Impeller	510
Gambar 63. Skema Clarifier.....	511
Gambar 64. Penentuan Slope Garis Operasi Minimum	533
Gambar 65. Penentuan Laju Alir Air Per Luas Penampang.....	534
Gambar 66. Power Factor Cooling Tower	538
Gambar 67. Penentuan Nilai K_4	552

DAFTAR TABEL

Tabel I. Daftar Standar dan Code.....	14
Tabel II. Perbandingan Proses Hidrolisis Pati menjadi Glukosa	20
Tabel III. Perbandingan Proses Pembentukan Sorbitol	21
Tabel IV. Produsen Sorbitol di Dunia dan Kapasitasnya	22
Tabel V. Produsen Sorbitol di Indonesia dan Kapasitasnya.....	23
Tabel VI. Impor Sorbitol di Indonesia	23
Tabel VII. Ekspor Sorbitol di Indonesia	24
Tabel VIII. Produksi Tepung Tapioka di Kabupaten Kota Bandar Lampung	25
Tabel IX. Neraca Massa Overall.....	40
Tabel X. Neraca Massa Mixer (M-101)	41
Tabel XI. Neraca Massa Jet Cooker (JC-101)	41
Tabel XII. Neraca Mass Reaktor Hidrolisis (R-111 A/B/C).....	42
Tabel XIII. Neraca Massa Reaktor Sakarifikasi (R-121)	42
Tabel XIV. Neraca Massa Reaktor Sakarifikasi (R-122).....	43
Tabel XV. Neraca Massa Filter Press (FP-101 A/B/C/D/E/F/G/H).....	43
Tabel XVI. Neraca Massa Ultrafiltration Membrane (UF-101)	44
Tabel XVII. Neraca Massa Kation-Anion Exhanger (Kx-101, Ax-101).....	44
Tabel XVIII. Neraca Massa Evaporator (EV-103).....	45
Tabel XIX. Neraca Massa Evaporator (EV-102)	45
Tabel XX. Neraca Massa Evaporator (EV-101).....	45
Tabel XXI. Neraca Massa Reaktor Hidrogenasi (R-201)	46
Tabel XXII. Neraca Massa Separator Drum (SD-201).....	46
Tabel XXIII. Neraca Massa Menara Adsorber (AD-201)	47
Tabel XXIV. Neraca Massa Evaporator (EV-201)	47
Tabel XXV. Neraca Panas Jet Cooker (JC-101)	48
Tabel XXVI. Neraca Panas Reaktor Hidrolisis (R-111A/B/C/D).....	49
Tabel XXVII. Neraca Panas Heat Exchanger (101)	49
Tabel XXVIII. Neraca Panas Reaktor Sakarifikasi (R-121, R-122).....	50
Tabel XXIX. Neraca Panas Evaporator (EV-101, EV-102, EV-103).....	50
Tabel XXX. Neraca Panas Heat Exchanger (HE-201).....	51
Tabel XXXI. Neraca Panas Reaktor Hidrogenasi (R-201)	51
Tabel XXXII. Neraca Panas Heat Exchanger (HE-202).....	52
Tabel XXXIII. Neraca Panas Evaporator (EV-201).....	52
Tabel XXXIV. Neraca Panas Heat Exchanger (HE-203)	52
Tabel XXXV. Air untuk Keperluan Umum dan Sanitasi.....	88
Tabel XXXVI. Air untuk Pembangkit Steam	89
Tabel XXXVII. Air untuk Pendingin.....	89
Tabel XXXVIII. Komposisi Gas Alam	125
Tabel XXXIX. Reaksi Pembakaran	126

Tabel XL. Kebutuhan Oksigen	126
Tabel XLI. Buku Mutu Limbah Gas	134
Tabel XLII. Buku Mutu Limbah Cair	135
Tabel XLIII. Kebutuhan Listrik Unit Proses	138
Tabel XLIV. Kebutuhan Listrik Unit Utilitas	139
Tabel XLV. Kebutuhan Lampu di Seluruh Area Pabrik	140
Tabel XLVI. Kondisi Unit Proses Pabrik Sorbitol	207
Tabel XLVII. Jadwal Kerja Karyawan Shift	238
Tabel XLVIII. Perhitungan Jumlah Operator	239
Tabel XLIX. Penentuan Gaji Karyawan	241
Tabel L. Data CEPCI Tahun 1963 - 2020	247
Tabel LI. Ekstrapolasi CEPCI	248
Tabel LII. Tabel Perhitungan Harga Alat Proses	250
Tabel LIII. Tabel Perhitungan Harga Alat Utilitas	254
Tabel LIV. Harga Bahan Baku Proses, Bahan Pendukung dan Bahan Utilitas	259
Tabel LV. Harga Produk	260
Tabel LVI. Perhitungan Fixed Capital	261
Tabel LVII. Perhitungan Manufacturing Cost	263
Tabel LVIII. Perhitungan Working Capital	264
Tabel LIX. Perhitungan General Expense	265
Tabel LX. Perhitungan Fixed Expense	269
Tabel LXI. Perhitungan Variable Expense	270
Tabel LXII. Perhitungan Regulated Expense	270
Tabel LXIII. Perhitungan Sensitivitas	272
Tabel LXIV. Distribusi Konversi, Suhu Reaksi dan Tekanan di Sepanjang Reaktor	363
Tabel LXV. Spesifikasi Bar Screen	499
Tabel LXVI. Parameter Perancangan Sand Filter	519
Tabel LXVII. Parameter Perancangan Carbon Filter	521
Tabel LXVIII. Arus Masuk Cold Basin	524
Tabel LXIX. Psychrometric Chart	532
Tabel LXX. Persentase Kation dan Anion Pada Air Tawar	541
Tabel LXXI. Arus Masuk Tangki Air Demin	547
Tabel LXXII. Arus Masuk Tangki Air Kondensat	549