Prarancangan Pabrik Asam Laktat dari Molases dengan Kapasitas 13.000 Ton/Tahun
RAYMOND GUSRINALDI TAMBUNAN, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
LEMBAR PERNYATAAN ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR GAMBAR vii
DAFTAR TABEL ix
INTISARI xi
ABSTRACT xii
BAB I PENDAHULIAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Tinjauan Pustaka 5
BAB II URAIAN PROSES 13
BAB III SPESIFIKASI BAHAN 17
A. Bahan Baku 17
B. Bahan Pembantu 17
C. Produk Utama 21
D. Produk Samping 21
BAB IV DIAGRAM ALIR 23
A. Diagram Alir Kualitatif 23
B. Diagram Alir Kuantitatif 23
C. Process Flow Diagram 23
BAB V NERACA MASSA 24
BAB VI NERACA PANAS 37
A. Neraca Panas Total 39
B. Neraca Panas Tiap Alat 40
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 47
BAB VIII UTILITAS 76
A. Unit Penyediaan Dan Pengolahan Air 76
B. Unit Pembangkit Steam 88

Raymond Gusrinaldi Tambunan (14/363424/TK/41549)
Fadzri Syukmadjie (14/367066/TK/42318)
Annissa Nur Hidayati (14/367138/TK/42366)

Prarancangan Pabrik Asam Laktat dari Molases dengan Kapasitas 13.000 Ton/Tahun
RAYMOND GUSRINALDI TAMBUNAN, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

C. Unit Penyedia Udara Instrumen 91
D. Unit Penyedia Bahan Bakar 92
E. Unit Pembangkit Dan Pendistribusian Listrik 95
F. Unit Refrigerasi 99
G. Unit Pengolahan Limbah 100
H. Spesifikasi Alat Unit Utilitas 101
I. Spesifikasi Pompa Utilitas 109
BAB IX TATA LETAK PABRIK 118
A. Lokasi Pabrik 118
B. Tata Letak Pabrik 122
BAB X *SAFETY HEALT ENVIRONTMENT (SHE)* DAN *PROCESS CONTROL* 126
A. Safety, Health, and Environment Management 126
B. PERTIMBANGAN ASPEK *SAFETY* PABRIK 145
C. PERTIMBANGAN ASPEK KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA 169
D. Process Hazard Analysis 181
BAB XI ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAN 217
A. STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN 217
B. DIAGRAM ORGANISASI 217
C. TUGAS DAN TANGGUNG JAWAB 220
D. PERHITUNGAN JUMLAH OPERATOR 236
E. GAJI KARYAWAN 238
F. PENENTUAN JAM KERJA KARYAWAN 238
G. KESEJAHTERAAN SOSIAL KARYAWAN 241
BAB XII EVALUASI EKONOMI 243
A. Modal Tetap (*Fixed Capital Inv* 243
B. Penjualan *(Sales)* 261
C. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost)* 261
D. Modal Kerja *(Working Capital)* 263
E. Pegeluaran Umum *(General Expense)* 264
F. Analisa Keuntungan 264
G. Analisa Kelayakan 264

Raymond Gusrinaldi Tambunan (14/363424/TK/41549)
Fadzri Syukmadjie (14/367066/TK/42318)
Annissa Nur Hidayati (14/367138/TK/42366)

Prarancangan Pabrik Asam Laktat dari Molases dengan Kapasitas 13.000 Ton/Tahun
RAYMOND GUSRINALDI TAMBUNAN, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB XIII KESIMPULAN 272
DAFTAR PUSTAKA 273
LAMPIRAN .....

Raymond Gusrinaldi Tambunan (14/363424/TK/41549)
Fadzri Syukmadjie (14/367066/TK/42318)
Annissa Nur Hidayati (14/367138/TK/42366)

Prarancangan Pabrik Asam Laktat dari Molases dengan Kapasitas 13.000 Ton/Tahun
RAYMOND GUSRINALDI TAMBUNAN, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. L-asam Laktat (kiri) dan D-Asam Laktat (kanan) 2
Gambar 2. Grafik Aplikasi Penggunan Asam Laktat 2
Gambar 3. Kebutuhan Asam Laktat di Dunia 3
Gambar 4. Penggunaan Asam Laktat 4
Gambar 5. Data Impor Asam Laktat di Indonesia 4
Gambar 6. Pilihan Proses Produksi Asam Laktat 5
Gambar 7. Bahan Baku serta Mikroorganisme Proses Produksi Asam Laktat 10
Gambar 11. Skema Arus Mixer Kalsium Hidroksida 24
Gambar 12. Skema Arus Rotary Filter 25
Gambar 13. Skema Arus Mixer Hidrolisis 26
Gambar 14. Skema Arus Reaktor Inoculum 27
Gambar 15. Skema Arus Fermentor 28
Gambar 16. Skema Arus Rotary Drum Vacuum Filter 30
Gambar 17. Skema Arus Mixer Asidifikasi 31
Gambar 18. Skema Arus Mixer Netralisasi 32
Gambar 19. Skema Arus Rotary Drum Vacuum Filter 33
Gambar 20. Skema Arus Packed Bed Carbon Filter 34
Gambar 21. Skema Arus Double Effect Evaporator 35
Gambar 22. Overall Process Flow Diagram Pengolahan Air 80
Gambar 23. Flow Diagram Cooling System 81
Gambar 24. Skema Ion Exchanger 85
Gambar 25. Flow Diagram Steam system 90
Gambar 26. Citra Satelit Lokasi Sekitar Pembangunan Pabrik Asam Laktat 118
Gambar 27. Layout Pabrik Asam Laktat 124
Gambar 28. Layout Peralatan Proses Pabrik Asam Laktat 125
Gambar 29.Sistem Manajemen Pabrik Asam Laktat dari Molasses 136
Gambar 30. Model Integrasi Sistem Manajemen SHEQ 137
Gambar 31.“PDCA” Cycle Deming’s Management System Model 137
Gambar 32. Sistem Manajemen SHEQ Pabrik Asam Laktat dari Molasses Kapasitas 13.000 ton/tahun 138
Gambar 33.Detail SHEQ Management System 141

Raymond Gusrinaldi Tambunan (14/363424/TK/41549)
Fadzri Syukmadjie (14/367066/TK/42318)
Annissa Nur Hidayati (14/367138/TK/42366)

Prarancangan Pabrik Asam Laktat dari Molases dengan Kapasitas 13.000 Ton/Tahun
RAYMOND GUSRINALDI TAMBUNAN, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Gambar 34. Struktur Organisasi Technical Support Departement..... 142
Gambar 35.Struktur Kerja SHE Section 143
Gambar 36. Skema Alat Boiler sebelum HAZOP beserta Node HAZOP 181
Gambar 37. Struktur Organisasi Perusahaan 219
Gambar 38.Tren Indeks Harga dari Tahun 1981 – 2000 244
Gambar 39. Grafik Evaluasi Ekonomi 269
Gambar 40.Sensitivity Analisis Ekonomi 271

Raymond Gusrinaldi Tambunan (14/363424/TK/41549)
Fadzri Syukmadjie (14/367066/TK/42318)
Annissa Nur Hidayati (14/367138/TK/42366)

Prarancangan Pabrik Asam Laktat dari Molases dengan Kapasitas 13.000 Ton/Tahun
RAYMOND GUSRINALDI TAMBUNAN, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Produksi Molases di Lampung 5
Tabel 2. Klasifikasi Bakteri Asam Laktat 9
Tabel 3. Neraca Massa Mixer Kalsium Hidroksida 24
Tabel 4. Neraca Massa Rotary Filter 25
Tabel 5. Neraca Massa Mixer Hidrolisis 26
Tabel 6. Neraca Massa Reaktor Inoculum 27
Tabel 7. Neraca Massa Fermentor 29
Tabel 8. Neraca Massa Rotary Drum Vacuum Filter 30
Tabel 9. Neraca Massa Mixer Asidifikasi 31
Tabel 10. Neraca Massa Mixer Netralisasi 32
Tabel 11. Neraca Massa Rotary Drum Vacuum Filter 33
Tabel 12. Neraca Massa Packed Bed Carbon Filter 34
Tabel 13. Neraca Massa Evaporator A (EV-301A) 35
Tabel 14. Neraca Massa Evaporator B (EV-301B) 36
Tabel 15. Neraca Panas Overall Pabrik Asam Laktat 39
Tabel 16. Neraca Panas M-101 40
Tabel 17. Neraca Panas M-101 40
Tabel 18. Neraca Panas HE-101 41
Tabel 19. Neraca Panas HE-102 41
Tabel 20. Neraca Panas R-201 42
Tabel 21. Neraca Panas R-202 43
Tabel 22. Neraca Panas M-201 44
Tabel 23. Neraca Panas M-202 45
Tabel 24. Neraca Panas EV-301A 45
Tabel 25. Neraca Panas EV-301B 46
Tabel 26. Neraca Panas HE-301 46
Tabel 27. Air untuk Keperluan Umum 76
Tabel 28. Kebutuhan Air Pendingin 77
Tabel 29. Kebutuhan Air Proses 78
Tabel 30. Kebutuhan Steam 78

Raymond Gusrinaldi Tambunan (14/363424/TK/41549)
Fadzri Syukmadjie (14/367066/TK/42318)
Annissa Nur Hidayati (14/367138/TK/42366)

Prarancangan Pabrik Asam Laktat dari Molases dengan Kapasitas 13.000 Ton/Tahun
RAYMOND GUSRINALDI TAMBUNAN, Dr. Ir. Aswati Mindaryani, M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2019 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tabel 31. Kebutuhan Air Total 79
Tabel 32. Kandungan Air Sungai Sungai Way Seputih 86
Tabel 33. Neraca Mol Pembakaran Natural Gas di Boiler 93
Tabel 34. Kebutuhan Listrik Utilitas 96
Tabel 35. Kebutuhan Listrik Proses 97
Tabel 36. Data Aliran Sungai Kabupaten Lampung Tengah 120
Tabel 37. 14 Elemen Process Safety Management 127
Tabel 38. 17 Elemen Enviromental Management System 132
Tabel 39. Identifikasi Hazard Bahan Kimia 145
Tabel 40. Identifikasi Hazard Kondisi Peralatan Proses 156
Tabel 41. Identifikasi Hazard Kondisi Peralatan Utilitas 161
Tabel 42. Identifikasi Hazard plant layout dan lokasi proses 165
Tabel 43. Identifikasi Paparan Bahan Kimia 169
Tabel 44. Identifikasi Hazard Potensi Paparan Fisis 172
Tabel 45. Identifikasi Hazard Emisi Gas 174
Tabel 46. Identifikasi Hazard Limbah Cair 176
Tabel 47. Identifikasi Hazard Limbah Padat 178
Tabel 48. Perhitungan Jumlah Operator 237
Tabel 49. Perhitungan Jumlah Gaji Karyawan 238
Tabel 50. Shift Kerja Opertor 240
Tabel 51. Indeks Harga Tahun 1981 – 2000 (Vatavuk, 2000) 244
Tabel 52. Hasil Ekstrapolasi Indeks Harga Tahun 2001 – 2021 245
Tabel 53. Perhitungan Harga Peralatan Proses 246
Tabel 54. Perhitungan Harga Alat Utilitas 251
Tabel 55. Perhitungan Harga Bahan Baku Proses 254
Tabel 56. Perhitungan Harga Bahan Utilitas 255
Tabel 57. Perhitungan Hasil Penjualan Produk 256

Raymond Gusrinaldi Tambunan (14/363424/TK/41549)
Fadzri Syukmadjie (14/367066/TK/42318)
Annissa Nur Hidayati (14/367138/TK/42366)