

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Pernyataan .....	iii
Lembar Pernyataan Bebas Plagiasi .....	iv
Prakata .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	x
Daftar Tabel .....	xi
Intisari .....	xiv
<i>Abstract</i> .....	xvi
<b>BAB I      PENGANTAR</b>	
1.1.    Latar Belakang .....	1
1.2. <i>Market Analysis</i> .....	3
1.3.    Tinjauan Pustaka .....	6
A. Pembuatan Metil Ester .....	7
B. Konversi Metil Ester Menjadi Surfaktan Metil Ester Sulfonat (Sulfonasi) .....	10
<b>BAB II     URAIAN PROSES</b>	
2.1.    Unit Pembuatan Metil Ester	
A. Deskripsi Proses Secara Umum .....	14
B. Deskripsi Proses dengan Kontrol dan Instrumen .....	14
2.2.    Unit Pembuatan Metil Ester Sulfonat	
A. Deskripsi Proses Secara Umum .....	18
B. Deskripsi Proses dengan Kontrol dan Instrumen .....	18
<b>BAB III    SPESIFIKASI BAHAN</b>	
3.1.    Bahan Baku .....	26
3.2.    Bahan Pembantu .....	28
Aditya Whisnu Heryudhanto	14/367120/TK/42360
Tri Ayu Lestari	14/363312/TK/41454
Yasinta Wahyu Fitriandini	14/363490/TK/41606

3.3.	Produk .....	30
BAB IV	DIAGRAM ALIR KUALITATIF DAN KUANTITATIF	32
BAB V	NERACA MASSA	
5.1.	Neraca Massa Total .....	35
5.2.	Neraca Massa Tiap Alat .....	36
BAB VI	NERACA PANAS	50
BAB VII	SPESIFIKASI ALAT	61
BAB VIII	UTILITAS	
8.1.	Unit <i>Sea Water Intake</i> (SWI) dan Pengolahan Air .....	91
	A. Pemilihan Sumber Air.....	91
	B. Kebutuhan Air ( <i>Water Supply</i> ) .....	94
	C. Proses Pengolahan Air .....	97
	D. Deskripsi Proses Pengolahan Air dengan Kontrol dan Instrumen .	101
	E. Spesifikasi Alat yang Digunakan .....	107
8.2.	Unit Pembangkit <i>Steam</i> .....	125
8.3.	Unit Penyedia <i>Plant Air</i> dan <i>Instrument Air</i> (PA/IA) .....	126
8.4.	Unit <i>Cooling Tower</i> .....	136
8.5.	Unit Pengolahan Limbah ( <i>Waste Treatment</i> ) .....	136
8.6.	Unit Pembangkit dan Penyaluran Listrik .....	142
BAB IX	LOKASI PABRIK DAN TATA LETAK PABRIK	
9.1.	Lokasi Pabrik .....	146
9.2.	Tata Letak Pabrik .....	151
BAB X	PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN	
10.1.	<i>Safety, Health, and Environment Management</i>	
	A. Deskripsi Sistem .....	155
	B. Struktur Organisasi Divisi Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan di Pabrik .....	168

10.2.	Pertimbangan Aspek <i>Safety</i> Pabrik	
A.	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan .....	170
B.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah .....	218
C.	Identifikasi <i>Hazard</i> Alat Proses .....	225
D.	Identifikasi <i>Hazard</i> Alat Utilitas .....	249
E.	Identifikasi Potensi Paparan Fisis .....	291
F.	Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> dan Lokasi Proses .....	293

## BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN

11.1.	Deskripsi Organisasi Perusahaan .....	399
11.2.	Kualifikasi Karyawan dan Perincian Jumlah Pegawai .....	301
11.3.	Cuti Tahunan .....	309
11.4.	Hari Libur Nasional .....	309
11.5.	Kerja Lembur ( <i>Over Time</i> ) .....	310
11.6.	Struktur Penggajian Karyawan .....	310
11.7.	Penggolongan Jam Kerja Karyawan .....	312

## BAB XII EKONOMI

12.1.	Modal Tetap ( <i>Fixed Capital Investment</i> ) .....	314
12.2.	Biaya Produksi ( <i>Manufacturing Cost</i> ) .....	324
12.3.	Modal Kerja ( <i>Working Capital Investment</i> ) .....	331
12.4.	Pengeluaran Umum ( <i>General Expenses</i> ) .....	331
12.5.	Analisa Keuntungan .....	332
12.6.	Analisa Kelayakan .....	332

## BAB XIII KESIMPULAN 340

## DAFTAR PUSTAKA 341

## LAMPIRAN 345

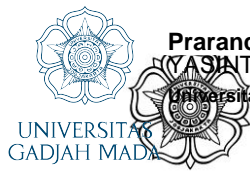
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kimia Metil Ester Sulfonat .....	1
Gambar 2. Nilai Tambah dari Produk Turunan <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) .....	2
Gambar 3. Kenaikan <i>Global Demand</i> dari Metil Ester Sulfonat 2014-2025 .....	3
Gambar 4. Grafik Data Kebutuhan Impor MES di Indonesia pada Tahun 2009– 2016 .....	5
Gambar 5. Reaksi Transesterifikasi Pembentukan FAME .....	9
Gambar 6. Reaksi Esterifikasi Pembentukan Metil Ester .....	9
Gambar 7. Reaksi Saponifikasi / Pembentukan Sabun .....	10
Gambar 8. Reaksi Sulfonasi Oleum- $H_2SO_4$ dengan <i>Methyl Ester</i> .....	11
Gambar 9. Reaksi Sulfonasi Gas $SO_3$ dengan <i>Methyl Ester</i> .....	12
Gambar 10. Diagram Alir Pabrik Metil Ester Sulfonat .....	32
Gambar 11. Diagram Kuantitatif Pabrik Metil Ester Sulfonat .....	33
Gambar 12. <i>Process Flow Diagram</i> Pabrik Metil Ester Sulfonat .....	34
Gambar 13. Peta Rencana Lokasi Pabrik Beroperasi .....	92
Gambar 14. <i>Process Dlow Diagram of Utility with P&amp;ID</i> .....	145
Gambar 15. Lokasi Perancangan Pabrik Metil Ester Sulfonat (MES) .....	147
Gambar 16. <i>Layout</i> Pabrik Keseluruhan .....	153
Gambar 17. <i>Layout</i> Alat-Alat pada Area Proses .....	154
Gambat 18. Struktur Organisasi Divisi Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan .....	168
Gambar 19. Grafik Hubungan CEP Indeks dengan Tahun .....	316
Gambar 20. Grafik Evaluasi Ekonomi Ditinjau dari BEP dan SDP .....	338
Gambar 21. Grafik Analisis Ekonomi (Sensitivitas) .....	339

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah Kapasitas Produksi MES di Perusahaan Dunia .....	4
Tabel 2. Pertumbuhan Kebutuhan Impor MES di Indonesia Tahun 2009 - 2016 ..	5
Tabel 3. Perbandingan Teknologi proses Oleum-H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> da <i>Dry Air</i> /Gas SO <sub>3</sub> ....	13
Tabel 4. Neraca Massa Total pada Pabrik Metil Ester Sulfonat .....	35
Tabel 5. Neraca Massa Komponen RATB-01 (RATB-1) .....	36
Tabel 6. Neraca Massa Komponen RATB-02 (RATB-2) .....	37
Tabel 7. Neraca Massa Komponen Mixer-2 (M-02) .....	38
Tabel 8. Neraca Massa Komponen Dekanter-1 (DC-1) .....	39
Tabel 9. Neraca Massa Komponen <i>Reactive Distillation</i> (RD) .....	40
Tabel 10. Neraca Massa Komponen Akumulator-1 (AC-1) .....	41
Tabel 11. Neraca Massa Komponen Reboiler (RB-1) .....	41
Tabel 12. Neraca Massa Komponen Dekanter-2 (DC-2) .....	42
Tabel 13. Neraca Massa Komponen Dekanter-3 (DC-3) .....	43
Tabel 14. Neraca Massa Komponen pada Reaktor Sulfonasi (RS) .....	44
Tabel 15. Neraca Massa Komponen pada Separator-1 (S-1) .....	44
Tabel 16. Neraca Massa Komponen pada <i>Aging Tank</i> (AG) .....	45
Tabel 17. Neraca Massa Komponen pada Separator-2 (S-2) .....	46
Tabel 18. Neraca Massa Komponen <i>Purging</i> dan <i>Recycle</i> .....	46
Tabel 19. Neraca Massa Komponen pada <i>Bleaching Tank</i> (M-3) .....	47
Tabel 20. Neraca Massa Komponen pada <i>Netralizer Tank</i> (M-4) .....	48
Tabel 21. Neraca Massa Komponen pada <i>Rotary Dryer</i> (ROD) .....	49
Tabel 22. Neraca Panas Komponen pada <i>Heater</i> (HE) .....	50
Tabel 23. Neraca Panas Komponen pada RATB-01 .....	50
Tabel 24. Neraca Panas Komponen pada RATB-02 .....	51
Tabel 25. Neraca Panas Komponen pada M-2 .....	51
Tabel 26. Neraca Panas Komponen pada DC-1 .....	52
Tabel 27. Neraca Panas Komponen pada RD .....	52

Tabel 28. Neraca Panas Komponen pada HE-03 .....	53
Tabel 29. Neraca Panas Komponen pada DC-2 .....	53
Tabel 30. Neraca Panas Komponen pada DC-3 .....	54
Tabel 31. Neraca Panas Komponen pada HE-04 .....	54
Tabel 32. Neraca Panas Komponen pada RS .....	55
Tabel 33. Neraca Panas Komponen pada S-1 .....	55
Tabel 34. Neraca Panas Komponen pada HE-06 .....	56
Tabel 35. Neraca Panas Komponen pada <i>Aging Tank</i> .....	56
Tabel 36. Neraca Panas Komponen pada S-2 .....	57
Tabel 37. Neraca Panas Komponen pada HE-07 .....	57
Tabel 38. Neraca Panas Komponen pada M-3 .....	58
Tabel 39. Neraca Panas Komponen pada <i>M-4</i> .....	59
Tabel 40. Neraca Panas Komponen pada ROD .....	60
Tabel 41. Baku Mutu Air Laut untuk Perairan Pelabuhan .....	93
Tabel 42. Kebutuhan Air Pabrik Metil Ester Sulfonat .....	96
Tabel 43. <i>Hazard</i> Bahan Kimia dalam Proses dan Utilitas Ditinjau dari Aspek Sifat Kimia .....	170
Tabel 44. <i>Hazard</i> Bahan Kimia dalam Proses dan Utilitas Ditinjau dari Aspek Kesehatan Manusia .....	186
Tabel 45. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat dalam Proses dan Utilitas .....	218
Tabel 46. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair dalam Proses dan Utilitas .....	219
Tabel 47. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Gas dalam Proses dan Utilitas .....	221
Tabel 48. Identifikasi <i>Hazard</i> pada Alat Proses .....	225
Tabel 49. Identifikasi <i>Hazard</i> pada Alat Utilitas .....	249
Tabel 50. Identifikasi Potensi Paparan Fisis .....	291
Tabel 51. Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> .....	293
Tabel 52. Identifikasi <i>Hazard</i> Lokasi Proses .....	297
Tabel 53. Daftar Gaji Karyawan .....	310
Tabel 54. Rincian Operator .....	311



Tabel 55. Daftar Pembagian <i>Shift</i> untuk Karyawan <i>Shift</i> .....	313
Tabel 56. Data <i>CEP Index</i> pada Beberapa Tahun Terakhir .....	315
Tabel 57. Data <i>CEP Index</i> pada Beberapa Tahun Hasil Ekstrapolasi .....	316
Tabel 58. Tabel Perhitungan Harga pada Alat Proses .....	317
Tabel 59. Tabel Perhitungan Harga Alat Utilitas .....	319
Tabel 60. Daftar Gaji Karyawan .....	329
Tabel 61. Hasil Plot Grafik Analisis Ekonomi (Sensitivitas) .....	339