

## DAFTAR ISI

<i>EXECUTIVE SUMMARY</i> .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	v
PERNYATAAN.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
INTISARI.....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
BAB I PENGANTAR .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tinjauan Pustaka .....	2
1.3. Analisis Pasar .....	6
BAB II URAIAN PROSES.....	12
BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK.....	15
3.1. Bahan Baku Utama .....	15
3.2. Bahan Penunjang.....	16
3.3. Produk .....	17
BAB IV DIAGRAM BLOK DAN PEFD.....	18
BAB V NERACA MASSA .....	21
5.1. Neraca Massa Total.....	21
5.2. Neraca Massa tiap Alat .....	22
BAB VI NERACA PANAS.....	28
6.1. Neraca Panas tiap Alat .....	28
BAB VII SPESIFIKASI ALAT .....	39
1. Penyimpanan Kobalt (II) Asetat (TK-101).....	39
2. Tangki Penyimpanan Asam Asetat (TK-102) .....	39
3. Tangki Penyimpanan <i>p</i> -Xylene (TK-103).....	40
4. Penyimpanan Asam Tereftalat (TK-104) .....	40
5. <i>Mixer</i> 1 (M-101) .....	41

6. <i>Mixer 2 (M-102)</i> .....	41
7. <i>Mixer 3 (M-103)</i> .....	42
8. <i>Mixer 4 (M-104)</i> .....	43
9. <i>Reaktor 1 (R-101)</i> .....	43
10. <i>Reaktor 2 (R-102)</i> .....	44
11. <i>Centrifuge 1 (CF-01)</i> .....	45
12. <i>Centrifuge 2 (CF-02)</i> .....	45
13. <i>Menara Distilasi (MD-101)</i> .....	46
14. <i>Kondenser (CD-101)</i> .....	47
15. <i>Kettle Reboiler (RB-101)</i> .....	47
16. <i>Accumulator (AC-101)</i> .....	48
17. <i>Flash Drum 1 (FD-101)</i> .....	48
18. <i>Flash Drum 2 (FD-102)</i> .....	49
19. <i>Crystallizer (CR-101)</i> .....	49
20. <i>Dryer (D-101)</i> .....	50
21. <i>Rotary Cooler (RC-101)</i> .....	50
22. <i>Heat Exchanger 1 (E-101)</i> .....	51
23. <i>Heat Exchanger 2 (E-102)</i> .....	51
24. <i>Heat Exchanger 3 (E-103)</i> .....	52
25. <i>Heat Exchanger 4 (E-104)</i> .....	53
26. <i>Heat Exchanger 5 (E-105)</i> .....	53
27. <i>Heat Exchanger 6 (E-106)</i> .....	54
28. <i>Heat Exchanger 7 (E-107)</i> .....	55
29. <i>Heat Exchanger 8 (E-108)</i> .....	55
30. <i>Heat Exchanger 9 (E-109)</i> .....	56
31. <i>Heat Exchanger 10 (E-110)</i> .....	56
32. <i>Expansion Valve 1 (V-101)</i> .....	57
33. <i>Expansion Valve 2 (V-102)</i> .....	58
34. <i>Expansion Valve 3 (V-103)</i> .....	58
35. <i>Expansion Valve 4 (V-104)</i> .....	59
36. <i>Expansion Valve 5 (V-105)</i> .....	59
37. <i>Expansion Valve 6 (V-106)</i> .....	60

38. Kompresor 1 (C-101).....	60
39. Kompresor 2 (C-102).....	61
40. <i>Belt Conveyor</i> 1 (BC-101) .....	61
41. <i>Belt Conveyor</i> 2 (BC-102) .....	61
42. <i>Belt Conveyor</i> 3 (BC-103) .....	62
43. <i>Belt Conveyor</i> 4 (BC-104) .....	62
44. <i>Belt Conveyor</i> 5 (BC-105) .....	63
45. <i>Hopper</i> 1 (H-101) .....	63
46. <i>Hopper</i> 2 (H-102) .....	64
47. Pompa 1 (P-101) .....	64
48. Pompa 2 (P-102) .....	65
49. Pompa 3 (P-103) .....	65
50. Pompa 4 (P-104) .....	66
51. Pompa 5 (P-105) .....	66
52. Pompa 6 (P-106) .....	67
53. Pompa 7 (P-107) .....	68
54. Pompa 8 (P-108) .....	68
55. Pompa 9 (P-109) .....	69
56. Pompa 10 (P-110) .....	69
57. Pompa 11 (P-111) .....	70
58. Pompa 12 (P-112) .....	70
59. Pompa 13 (P-113) .....	71
60. Pompa 14 (P-114) .....	71
<b>BAB VIII UTILITAS.....</b>	<b>73</b>
8.1. Unit Penyedia dan Pengolah Air .....	73
8.2. Unit Pembangkit <i>Steam</i> .....	92
8.3. Unit Penyedia Udara .....	94
8.4. Unit Pengelolaan Limbah .....	97
8.5. Unit Penyedia Listrik .....	100
8.6. Spesifikasi <i>Cooling Tower</i> .....	101
<b>BAB IX TATA LETAK PABRIK.....</b>	<b>102</b>
9.1. Layout Pabrik Keseluruhan .....	102

9.2. Layout Alat Proses .....	103
9.3. Layout Tangki Penyimpanan .....	104
<b>BAB X SAFETY, HEALTH, AND ENVIRONMENT (SHE) .....</b>	<b>105</b>
10.1. <i>Process Safety Management</i> .....	106
10.2. <i>Environmental Management System</i> .....	108
10.3. Struktur Organisasi Manajemen SHE .....	110
10.4. Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Kimia .....	112
10.5. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah .....	122
10.6. Identifikasi <i>Hazard</i> Proses .....	125
10.7. <i>Hazard And Operability Study (HAZOP)</i> .....	145
<b>BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN .....</b>	<b>155</b>
11.1. Bentuk Perusahaan .....	155
11.2. Struktur Organisasi .....	156
11.3. Tugas dan Wewenang .....	157
11.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan .....	164
11.5. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator .....	166
11.6. Penggolongan Gaji Karyawan.....	167
11.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	168
11.8. Manajemen Produksi.....	169
<b>BAB XII EVALUASI EKONOMI .....</b>	<b>172</b>
12.1. Perhitungan Indeks Harga .....	172
12.2. Perhitungan Harga Alat Proses dan Utilitas.....	174
12.3. Perhitungan Biaya <i>Raw Materials</i> , <i>Sales</i> , dan Bahan Penunjang Utilitas.....	181
12.4. Perhitungan Biaya Pekerja Pembangunan Pabrik .....	184
12.5. Perhitungan Penggajian Karyawan Operator .....	185
12.6. Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan.....	185
12.7. Perhitungan <i>Fixed capital</i> .....	185
12.8. Perhitungan <i>Manufacturing cost</i> .....	189
12.9. Perhitungan <i>Working Capital</i> .....	191
12.9. Perhitungan <i>General Expenses</i> .....	192
12.11. Perhitungan <i>Profit</i> .....	192
12.12. Analisis Kelayakan <i>Profitability</i> .....	193

12.12. <i>Sensitivity Analysis</i> .....	197
BAB XIII KESIMPULAN .....	200
DAFTAR PUSTAKA .....	201
LAMPIRAN .....	206

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelebihan dan Kekurangan Proses Produksi Asam Tereftalat .....	5
Tabel 2. Perusahaan Penghasil Asam Tereftalat di Indonesia .....	6
Tabel 3. Data Ekspor Asam Tereftalat di Indonesia (BPS, 2019) .....	7
Tabel 4. Data Impor Asam Tereftalat di Indonesia (BPS, 2019) .....	7
Tabel 5. Kelarutan Asam Tereftalat tiap g/g pelarut (Sheehan, 2011) .....	17
Tabel 6. Neraca Massa Total .....	21
Tabel 7. Spesifikasi Kondenser CD-101 .....	47
Tabel 8. Spesifikasi Reboiler RB-101 .....	47
Tabel 9. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-101 .....	51
Tabel 10. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-102 .....	52
Tabel 11. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-103 .....	52
Tabel 12. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-104 .....	53
Tabel 13. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-105 .....	54
Tabel 14. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-106 .....	54
Tabel 15. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-107 .....	55
Tabel 16. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-108 .....	55
Tabel 17. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-109 .....	56
Tabel 18. Spesifikasi <i>Heat Exchanger</i> E-110 .....	57
Tabel 19. Kualitas Air Desalinasi .....	75
Tabel 20. Batas Parameter untuk <i>Steam</i> .....	93
Tabel 21. Reaksi di <i>Burner</i> .....	93
Tabel 22. Bejana Pengering .....	96
Tabel 23. Baku Mutu Udara Ambien .....	98
Tabel 24. Baku Mutu Air Limbah .....	98
Tabel 25. Massa tiap Komponen Limbah Cair .....	99
Tabel 26. Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Kimia .....	112
Tabel 27. Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia .....	120
Tabel 28. Identifikasi Potensi Paparan Fisis .....	121
Tabel 29. Identifikasi <i>Hazard</i> Emisi Gas .....	122

Tabel 30. Identifikasi <i>Hazard</i> limbah cair .....	124
Tabel 31. Identifikasi <i>Hazard</i> Alat Proses .....	125
Tabel 32. Identifikasi <i>Hazard</i> Alat Utilitas.....	137
Tabel 33. Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> .....	142
Tabel 34. Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> Lokasi Proses .....	144
Tabel 35. Lembar HAZOP Reaktor R-101 .....	145
Tabel 36. Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i> .....	165
Tabel 37. Penentuan Kebutuhan Jumlah Operator.....	166
Tabel 38. Penggolongan Gaji Karyawan .....	167
Tabel 39. Data <i>Chemical Engineering Plant Cost Index</i> 1963-2019.....	172
Tabel 40. Hasil Perhitungan Ekstrapolasi <i>CEP Cost Index</i> .....	173
Tabel 41. Perhitungan Harga Alat Proses .....	175
Tabel 42. Perhitungan Harga Alat Utilitas .....	178
Tabel 43. Perhitungan <i>Fixed capital</i> .....	186
Tabel 44. Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i> .....	189
Tabel 45. Perhitungan <i>Working Capital</i> .....	191
Tabel 46. Perhitungan <i>General Expenses</i> .....	192
Tabel 47. Perhitungan <i>Profit</i> .....	192

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Konsumsi Asam Tereftalat di Dunia .....	2
Gambar 2. Struktur Kimia p-Xylene .....	2
Gambar 3. Struktur Kimia Asam Tereftalat .....	3
Gambar 4. Lokasi Pembangunan Pabrik di Tuban, Jawa Timur.....	8
Gambar 5. Peta Kawasan Industri Tuban (PT. KIG, 2019) .....	11
Gambar 6. Struktur Kimia p-Xylene .....	15
Gambar 7. Struktur Kimia Asam Tereftalat .....	17
Gambar 8. Diagram Kualitatif Pabrik Asam Tereftalat .....	18
Gambar 9. Diagram Kuantitatif Pabrik Asam Tereftalat .....	19
Gambar 10. <i>Process Engineering Flow Diagram</i> Proses Pabrik Asam Tereftalat.	20
Gambar 11. Diagram Proses Pengolahan Air Utilitas.....	78
Gambar 12. Diagram Alir Unit Penyedia Udara .....	97
Gambar 13. Layout Pabrik Keseluruhan .....	102
Gambar 14. Layout Alat Proses .....	103
Gambar 15. Layout Tangki Penyimpanan dan Proses .....	104
Gambar 16. Struktur Organisasi Divisi SHE .....	110
Gambar 17. <i>Study Nodes</i> Reaktor R-101 .....	145
Gambar 18. <i>Safety Guard</i> Reaktor R-101 .....	154
Gambar 19. Diagram Organisasi Pabrik Asam Tereftalat .....	158
Gambar 20. Hubungan Tahun terhadap <i>CEP Cost Index</i> .....	173
Gambar 21. Hubungan Cost dengan Kapasitas Produksi.....	197
Gambar 22. Hubungan Perubahan Variabel terhadap Perubahan DCFRR.....	198