UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR *CODE AND STANDARD* YANG DIGUNAKAN xix
INTISARI xx
ABSTRACT xxi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Pemilihan Proses 4
1.4. Analisis Pasar 11
1.5. Penentuan Kapasitas Pabrik 17
1.6. Penentuan Lokasi Pabrik 25
BAB II URAIAN PROSES 31
BAB III SPESIFIKASI BAHAN 34
3.1. Bahan Baku 34
3.2. Bahan Pendukung 35
3.3. Produk 36
BAB IV DIAGRAM ALIR KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PEFD 38
BAB V NERACA MASSA 41
5.1. Neraca Massa *Overall* 41
5.2. Neraca Massa Tiap Alat 43
BAB VI NERACA PANAS 51
6.1 Persamaan Umum Neraca Panas 51
6.2. Neraca Panas Alat 52
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 73
7.1. Bin Kobalt Asetat (B-101) 73
7.2. Tangki Penyimpanan Asam Asetat (TK-101) 73
7.3. Tangki Penyimpanan Asam p-*xylene* (TK-102) 74
7.4. Silo Asam Tereftalat (S-101) 74
7.5. *Mixing tank* 1 (M-101) 75

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

7.6. *Mixing tank* 2 (M-102) 75
7.7. *Mixing tank* 3 (M-103) 76
7.8. *Mixing tank* 4 (M-104) 76
7.9. Reaktor 1 (R-101) 77
7.10. Reaktor 2 (R-102) 77
7.11. *Centrifuge* 1 (CF-101) 78
7.12. *Centrifuge* 2 (CF-102) 78
7.13. Menara Distilasi (MD-101) 79
7.14. *Condenser* (CD-101) 80
7.15. *Reboiler* (RB-101) 81
7.16. *Accumulator* (AC-101) 81
7.17. *Flash Drum* 1 (FD-101) 82
7.18. *Flash Drum* 2 (FD-102) 82
7.19. *Flash Drum* 3 (FD-103) 83
7.20. *Dillution Tank* (DT-101) 83
7.21. *Crystallizer* (CR-101) 84
7.22. *Dryer* (D-101) 84
7.23. *Rotary Cooler* (RC-101) 85
7.24. *Heat Exchanger* 1 (HE-101) 85
7.25. *Heat Exchanger* 2 (HE-102) 86
7.26. *Heat Exchanger* 3 (HE-103) 87
7.27. *Heat Exchanger* 4 (HE-104) 87
7.28. *Heat Exchanger* 5 (HE-105) 88
7.29. *Heat Exchanger* 6 (HE-106) 89
7.30. *Heat Exchanger* 7 (HE-107) 90
7.31. *Heat Exchanger* 8 (HE-108) 90
7.32. *Heat Exchanger* 9 (HE-109) 91
7.33. *Heat Exchanger* 10 (HE-110) 92
7.34. *Heat Exchanger* 11 (HE-111) 92
7.35. *Heat Exchanger* 12 (HE-112) 93
7.36. *Heat Exchanger* 13 (HE-113) 94
7.37. *Heat Exchanger* 14 (HE-114) 95
7.38. *Expansion Valve* 1 (EV-101) 95
7.39. *Expansion Valve* 2 (EV-102) 96
7.40. *Expansion Valve* 3 (EV-103) 96

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

7.41. *Expansion Valve* 4 (EV-104) 97
7.42. *Expansion Valve* 5 (EV-105) 98
7.43. *Expansion Valve* 6 (EV-106) 98
7.44. Pompa 1 (P-101) 99
7.45. Pompa 2 (P-102) 99
7.46. Pompa 3 (P-103) 100
7.47. Pompa 4 (P-104) 101
7.48. Pompa 5 (P-105) 101
7.49. Pompa 6 (P-106) 102
7.50. Pompa 7 (P-107) 102
7.51. Pompa 8 (P-108) 103
7.52. Pompa 9 (P-109) 104
7.53. Pompa 10 (P-110) 104
7.54. Pompa 11 (P-111) 105
7.55. Pompa 12 (P-112) 105
7.56. Pompa 13 (P-113) 106
7.57. Pompa 14 (P-114) 106
7.58. Pompa 15 (P-115) 107
7.59. Kompressor 1 (C-101) 108
7.60. Kompressor 2 (C-102) 108
7.61. Kompressor 3 (C-103) 108
7.62. *Belt Conveyor* 1 (BC-101) 109
7.63. *Belt Conveyor* 2 (BC-102) 109
7.64. *Belt Conveyor* 3 (BC-103) 110
7.65. *Belt Conveyor* 4 (BC-104) 110
7.66. *Belt Conveyor* 5 (BC-105) 111
7.67. *Hopper* 1 (H-101) 111
7.68. *Hopper* 2 (H-102) 112
BAB VIII UTILITAS 113
8.1. Unit Penyedia dan Pengolahan Air 113
8.2. Unit Pembangkit *Steam* 124
8.3. Unit Penyedia Udara 131
8.4. Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik 141
8.5. Unit Pengolahan Limbah 145
BAB IX TATA LETAK PABRIK 150

Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB X ASPEK *SAFETY, HEALTH, AND ENVIRONMENT* (SHE) 154
10.1. Sistem Manajemen *Safety, Health, and Environment* (SHE) 154
10.2. Identifikasi *Hazard* Bahan 166
10.3. Identifikasi *Hazard* Proses dan Peralatan 176
10.4. Identifikasi *Hazard* Limbah 194
10.5. Studi *Hazard & Operability* (HAZOP) 197
10.6. *Layer of Protection Analysis* (LOPA) 226
10.7. *Dispersion Analysis* dan Klasifikasi Area *Hazardous* 238
BAB XI MANAJEMEN ORGANISASI PERUSAHAAN 251
11.1. Bentuk Perusahaan 251
11.2. Struktur Organisasi 252
11.3. Tugas dan Wewenang serta Kualifikasi Karyawan 253
11.4. Perhitungan Jumlah Operator 266
11.5. Penggolongan Gaji Karyawan 268
11.6. Pembagian Jam Kerja Karyawan 269
11.7. Fasilitas Penunjang Kesejahteraan Sosial 271
11.8. Manajemen Produksi 273
BAB XII ANALISIS EKONOMI 276
12.1. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*) 276
12.3. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*) 293
12.4. Modal Kerja (*Working Capital Investment*) 294
12.5. Pengeluaran Umum (*General Expenses*) 295
12.6. Analisis Keuntungan (*Profit*) 295
12.7. Analisis Kelayakan 296
12.8. Analisis Sensitivitas 300
12.9. Kesimpulan Analisis Ekonomi 303
BAB XIII KESIMPULAN 305
DAFTAR PUSTAKA 307
LAMPIRAN A (*DETAILED CALCULATION OF SELECTED EQUIPMENT*) 310
REAKTOR OKSIDASI (R-101) 310
MENARA DISTILASI (MD-101) 363
REAKTOR HIDROGENASI (R-102) 458
***CRYSTALLIZER* (CR-101)** 507
LAMPIRAN B (*QUICK CALCULATION OF ALL EQUIPMENT*) 537
BIN KOBALT (II) ASETAT (B-101) 537

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

TANGKI PENYIMPANAN ASAM ASETAT (TK-101) 541
TANGKI PENYIMPANAN P-*XYLENE* (T-102) 553
SILO ASAM TEREFTALAT (S-101) 555
***MIXING TANK* 1 (M-101)** 557
***MIXING TANK* 2 (M-102)** 571
***MIXING TANK* 3 (M-103)** 572
***MIXING TANK* 4 (M-104)** 573
***CENTRIFUGE* 1 (CF-101)** 575
***CENTRIFUGE* 2 (CF-102)** 581
***CONDENSER* (CD-101)** 583
***REBOILER* (RB-101)** 596
***ACCUMULATOR* (AC-101)** 606
***FLASH DRUM* 1 (FD-101)** 611
FLASH DRUM 2 (FD-102) 620
***FLASH DRUM* 3 (FD-103)** 621
***DILUTION TANK* (DT-101)** 622
***DRYER* (D-101)** 633
***ROTARY COOLER* (RC-101)** 647
***HEAT EXCHANGER* 1 (E-101)** 658
***HEAT EXCHANGER* 2 (E-102)** 670
***HEAT EXCHANGER* 3 (E-103)** 671
***HEAT EXCHANGER* 4 (E-104)** 672
HEAT EXCHANGER 5 (E-105) 673
HEAT EXCHANGER 6 (E-106) 674
HEAT EXCHANGER 7 (E-107) 675
HEAT EXCHANGER 8 (E-108) 676
HEAT EXCHANGER 9 (E-109) 677
HEAT EXCHANGER 10 (E-110) 678
HEAT EXCHANGER 11 (E-111) 679
***HEAT EXCHANGER* 12 (E-112)** 680
HEAT EXCHANGER 13 (E-113) 690
HEAT EXCHANGER 14 (E-114) 691
EXPANSION VALVE 1 (EV-101) 692
EXPANSION VALVE 2 (EV-102) 695
EXPANSION VALVE 3 (EV-103) 696

Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EXPANSION VALVE 4 (EV-104) 697
***EXPANSION VALVE* 5 (EV-105)** 698
***EXPANSION VALVE* 6 (EV-106)** 699
POMPA 1 (P-101) 700
POMPA 2 (P-102) 708
POMPA 3 (P-103) 709
POMPA 4 (P-104) 710
POMPA 5 (P-105) 711
POMPA 6 (P-106) 712
POMPA 7 (P-107) 713
POMPA 8 (P-108) 714
POMPA 9 (P-109) 715
POMPA 10 (P-110) 716
POMPA 11 (P-111) 717
POMPA 12 (P-112) 718
POMPA 13 (P-113) 719
POMPA 14 (P-114) 720
POMPA 15 (P-115) 721
KOMPRESSOR 1 (C-101) 722
KOMPRESSOR 2 (C-102) 727
KOMPRESSOR 3 (C-103) 732
BELT CONVEYOR 1 (BC-101) 736
BELT CONVEYOR 2 (BC-102) 740
BELT CONVEYOR 3 (BC-103) 741
BELT CONVEYOR 4 (BC-104) 742
BELT CONVEYOR 5 (BC-105) 743
HOPPER 1 (H-101) 744
HOPPER 2 (H-102) 748
LAMPIRAN C (*QUICK CALCULATION OF UTILITY EQUIPMENT*) 749
***COOLING TOWER* (CT-201)** 749
POMPA UTILITAS 759
***SCREENER* (SC-201)** 764
KOLAM EKUALISASI (K-201) 766
KOLAM SEDIMENTASI (K-202) 767
TANGKI PENCAMPURAN KOAGULAN (M-201) 769

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Tereftalat dari p-Xylene dengan Kapasitas 500.000 Ton/Tahun
Zulfa Ainur Rohmah Widagdo, Ir. Agus Prasetya, M.Eng.Sc., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

KOLAM *CLARIFIER* (K-203) 775
***MIXING TANK* KLORINASI (M-202)** 780
***CARBON* FILTER (F-201)** 785
***MIXING TANK ANTISCALANT* (M-203)** 789
***SEA WATER REVERSE OSMOSIS* (RO-201)** 792
TANGKI DESALINASI (TK-203) 795
***MIXING TANK* DEKLORINASI (M-204)** 797
TANGKI *SODIUM HYPOCHLORITE* (TK-201) 799
TANGKI $NaHSO_3$ (TK-202) 800
TANGKI SANITASI 1 (TK-204) 801
TANGKI SANITASI 2 (TK-205) 803
***COLD BASIN* (B-201)** 805
***HOT BASIN* (B-202)** 806
***CATION EXCHANGER* (X-201)** 807
***ANION EXCHANGER* (X-202)** 811
TANGKI PENYIMPANAN HCl (T-206) 815
TANGKI PENYIMPANAN NaOH (TK-207) 817
TANGKI PENYIMPANAN AIR DEMINERALISASI (TK-208) 819
DEAERATOR (DA-101) 821
TANGKI PENYIMPANAN KONDENSAT *STEAM* (TK-211) 825