Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun
Hanifa Nabila Ananda Putri, Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S.T., M.Eng., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI ii
PRAKATA iii
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xx
ABSTRAK 1
BAB I PENDAHULUAN 3
1.1 Latar Belakang 3
1.2 Tinjauan Pustaka 5
1.3 Pemilihan Proses 10
1.4 Analisis Pasar 14
1.5 Penentuan Kapasitas Pabrik 17
1.6 Lokasi Pabrik 18
BAB II DESKRIPSI PROSES 24
2.1 Persiapan Bahan Baku 24
2.2 Sintesis HMF 24
2.3 Pemisahan dan Pemurnian HMF 24
2.4 Sintesis FDCA 26
2.5 Pemurnian FDCA 27
2.6 Recycle *Solvent* 29
BAB III SPESIFIKASI MATERIAL 30
3.1 Bahan Baku 30
3.2 Bahan Pendukung 30
3.3 Produk 35
BAB IV DIAGRAM BLOK DAN *PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM* 36
BAB V NERACA MASSA 41
5.1 Neraca Massa *Overall* 41
5.2 Neraca Massa Alat 44
BAB VI NERACA PANAS 56
BAB VII SPESIFIKASI PERALATAN 60
7.1 Alat Proses 60

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun
Hanifa Nabila Ananda Putri; Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S.T., M.Eng., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

7.2 Alat Utilitas 98
BAB VIII UTILITAS 141
8.1 Kebutuhan Air Pabrik 141
8.2 *Process Flow Diagram* 144
8.3 Unit Pembangkit *Steam* 145
8.4 Unit Penyedia Udara 149
8.5 Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik 157
8.6 Unit Pengolahan Limbah 163
8.7 Unit Refrigerasi 169
BAB IX TATA LETAK DAN ALAT PROSES 181
9.1 Tata Letak Umum Pabrik 181
9.2 Studi Dispersi 186
9.3 Klasifikasi Area Hazardous 190
9.4 Analisis Layout terhadap Zona Risiko 191
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN 193
10.1 SHE Management 193
10.2 Process Safety Management 195
10.3 Environmental management system 200
10.4 Struktur organisasi sistem manajemen SHE 201
10.5 Identifikasi hazard bahan kimia 203
10.6 Penanganan dan mitigasi paparan bahan kimia 212
10.7 Identifikasi hazard dan pengelolaan limbah 221
10.8 Identifikasi hazard proses dan peralatan 228
10.11 Proses hazard analysis : HAZOP 236
10.12 LOPA 255
10.12.1 Pendahuluan Tentang LOPA 255
10.12.2 Skenario Bahaya 256
10.12.2.1 Tentang Skenario Bahaya 256
10.12.2.2 Analisis Skenario Bahaya di Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa 257
10.12.2.3 Tentang Analisis Proteksi Berlapis 258
10.12.2.4 Analisis Proteksi Berlapis di Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa 261
10.12.3 Matrix Risiko Awal dan Risiko Residual 262

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun
Hanifa Nabila Ananda Putri, Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S.T., M.Eng., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun

BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN 264
11.1 Bentuk perusahaan 264
11.2 Struktur organisasi 265
11.3 Tugas dan wewenang 266
11.4 Pembagian jam kerja karyawan 270
11.5 Perhitungan kebutuhan jumlah operator 272
11.6 Penggolongan gaji karyawan 273
11.7 Kesejahteraan sosial karyawan 276
11.8 Manajemen produksi 278
BAB XII EVALUASI EKONOMI 282
12.1 Perhitungan Indeks Harga 282
12.2 Fix Capital Investment 286
12.3 Manufacturing Cost 288
12.4 Working Capital 290
12.5 General Expenses 290
12.6 Analisis Kelayakan 291
12.7 Analisis Sensitivitas 300
BAB XIII KESIMPULAN 303
DAFTAR PUSTAKA 304
LAMPIRAN 316
LAMPIRAN ALAT DETAIL 316
Reaktor (R-201) 316
Rotary Drum Vacuum Filter (RDVF-101) 392
Rotary Dryer (RD-201) 424
Menara Distilasi (MD-201) 448
LAMPIRAN ALAT PROSES 490
Tangki Penyimpanan HFCS-90 (TK-101) 490
Tangki Penyimpanan H_2O (TK-102) 495
Tangki Penyimpanan H_2SO_4 (TK-103) 496
Tangki Penyimpanan NaOH (TK-104) 497
Silo Penyimpanan $Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ (TK-201) 502
Silo Penyimpanan $Co(CH_3CO_2)_2 \cdot 4H_2O$ (TK-202) 505
Tangki Penyimpanan CH_3COOH (TK-203) 512

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun
Hanifa Nabila Ananda Putri, Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S.T., M.Eng., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun

Tangki Penyimpanan HBr (TK-204) 513
Gudang Penyimpanan (WH-201) 514
Hopper (H-101) 516
Mixing Tank (M-101) 520
Mixing Tank (M-201) 521
Neutralizer Tank (NT-101) 532
Reaktor Dehidrasi (R-101) 548
Flash Drum (FD-101) 581
Rotary Dryer (RD-101) 591
Rotary Drum Vacuum Filter (RDV-201) 592
Horizontal Belt Filter (F-101) 596
Heat Exchanger (HE-101) 607
Heat Exchanger (HE-102) 618
Heat Exchanger (HE-103) 619
Heat Exchanger (HE-104) 636
Heat Exchanger (HE-201) 637
Heat Exchanger (HE-202) 638
Reboiler Menara Distilasi (RB-201) 639
Swenson Walker Crystallizer (CR-101) 641
Swenson Walker Crystallizer (CR-102) 656
Blower (BL-101) 657
Blower (BL-102) 659
Blower (BL-201) 661
Blower (B-202) 663
Cyclone (CY-101) 665
Cyclone (CY-201) 671
Condenser (CD-101) 672
Condenser (CD-201) 674
Condenser (CD-202) 689
Accumulator (A-201) 690
Pompa (P-101) 691
Pompa (P-102) 702
Pompa (P-103) 704

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun
Hanifa Nabila Ananda Putri; Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S.T., M.Eng., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun

Pompa (P-104) 706
Pompa (P-201) 708
Pompa (P-202) 710
Pompa (P-203) 712
Pompa (P-204) 714
Screener (SR-201) 715
Hammer Mill (HM-201) 718
Throttling Valve (V-101) 721
Throttling Valve (V-201) 724
Belt Conveyor (BC-201) 725
Screw Conveyor (SC-102) 730
Screw Conveyor (SC-101) 735
LAMPIRAN ALAT UTILITAS 736
Screener (SR-301) 736
Kolam Ekualisasi (K-301) 738
Mixer 1 (M-301) 739
Mixer 2 (M-302) 749
Tangki Koagulasi (TK-301) 759
Mixer 3 (M-303) 770
Clarifier (CL-301) 771
Carbon Filter (F-301) 777
Sea Water Reverse Osmosis (SWRO-301) 779
Cold Basin (B-301) 782
Hot Basin (B-302) 783
Cation Exchanger (X-301) 784
Anion Exchanger (X-302) 792
Tangki Penyimpanan NaOH (TK-304) 800
Tangki Penyimpanan HCl (TK-303) 806
Tangki Penyimpanan $NaHSO_3$ (TK-301) 808
Tangki Penyimpanan NaOCl (TK-302) 810
Tangki Penyimpanan Air Hasil *Reverse Osmosis* (TK-306) 812
Tangki Sanitasi 1 (TK-307) 813
Tangki Sanitasi 2 (TK-308) 814

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun
Hanifa Nabila Ananda Putri; Prof. Himawan Tri Bayu Murti Petrus, S.T., M.Eng., D.Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Prarancangan Pabrik Furan Dikarboksilat dari Fruktosa dengan Kapasitas 18.000 Ton/Tahun

Tangki Penyimpanan Air Demineralisasi (TK-309) 815
Tangki Penyimpanan *Hydrazine* (TK-305) 817
Deaerator (DA-301) 822
Tangki Penyimpanan Air Umpan *Boiler* (TK-310) 826
Tangki Penyimpanan Air Proses (TK-311) 831
Tangki Penyimpanan Kondensat (TK-312) 836
Cooling Tower (CT-301) 837
Pompa Utilitas 848