UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Prarancangan Pabrik Dimetil Eter dari Syngas dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Devlino Emmanuel Christie, Prof. Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN iii
PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xxviii
DAFTAR PEMBAGIAN KERJA xxxiv
DAFTAR *CODE* DAN *STANDARD* UNTUK ALAT-ALAT PROSES xxxv
ABSTRACT xxxvi
INTISARI xxxvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tinjauan Pustaka 3
1.3. Analisis Pasar 9
1.4. Lokasi Pabrik 18
BAB II URAIAN PROSES 21
2.1. Uraian Proses Produksi DME dari *Syngas* 21
BAB III SPESIFIKASI BAHAN 25
3.1. Bahan Baku 25
3.2. Bahan Penunjang 27
3.3. Produk Utama 27
BAB IV DIAGRAM KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PEFD 29
BAB V NERACA MASSA 33
5.1. Neraca Massa 33

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Dimetil Eter dari Syngas dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Devlino Emmanuel Christie, Prof. Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

5.2. Neraca Massa *Overall* 33
5.3. Neraca Massa tiap Alat 33
BAB VI NERACA PANAS 38
6.1. Neraca Panas Tiap Alat 38
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 49
7.1. Tangki Penyimpanan Dimetil Eter (TK-301) 49
7.2. Pompa 1 (P-101 A/B) 50
7.3. Pompa 2 (P-101 A/B) 51
7.4. Pompa 3 (P-103 A/B) 51
7.5. Pompa 4 (P-201 A/B) 52
7.6. Pompa 5 (P-202 A/B) 52
7.7. Pompa 6 (P-203 A/B) 53
7.8. Pompa 7 (P-204 A/B) 53
7.9. Kompresor (C-101) 54
7.10. *Expansion Valve* 1 (EV-101) 54
7.11. *Expansion Valve* 2 (EV-102) 55
7.12. *Heat Exchanger* 1 (HE-101) 56
7.13. *Heat Exchanger* 2 (HE-102) 57
7.14. *Heat Exchanger* 3 (HE-201) 58
7.15. *Heat Exchanger* 4 (HE-202) 59
7.16. *Heat Exchanger* 5 (HE-203) 60
7.17. *Vaporizer* Metanol (V-201) 61
7.18. *Reboiler* 1 (RB-101) 62
7.19. *Reboiler* 2 (RB-201) 63
7.20. *Reboiler* 3 (RB-202) 64
7.21. *Reboiler* 3 (RB-202) 65

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Dimetil Eter dari Syngas dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Devlino Emmanuel Christie, Prof. Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

7.22. *Condenser* 1 (CD-101) 66
7.23. *Condenser* 2 (CD-201) 67
7.24. *Condenser* 3 (CD-202) 68
7.25. *Condenser* 4 (CD-203) 69
7.26. *Accumulator* 1 (ACC-101) 70
7.27. *Accumulator* 2 (ACC-201) 71
7.28. *Accumulator* 3 (ACC-202) 72
7.29. *Flash Drum* 1 (FD-101) 73
7.30. *Flash Drum* 2 (FD-102) 74
7.31. *Steam Drum* (SD-101) 75
7.32. Menara Distilasi 1 (MD-101) 76
7.33. Menara Distilasi 2 (MD-201) 77
7.34. Menara Distilasi 3 (MD-202) 79
7.35. Reaktor 1 (R-101) 80
7.36. Reaktor 2 (R-201) 81
BAB VIII UTILITAS 82
8.1. Unit Penyedia dan Pengolahaan Air 82
8.2. Unit Penyedia *Steam* 95
8.3. Unit Penyedia Udara 103
8.4. Unit Pembangkit Listrik dan Distribusi Listrik 111
8.5. Unit Pengolahan Limbah 115
BAB IX TATA LETAK PABRIK 124
9.1. Tata Letak Umum Pabrik 124
BAB X SAFETY, HEALTH AND ENVIRONMENT 131
10.1. Sistem Manajemen *Safety, Health, and Environment* 131
10.2. Process *Safety Management* 135

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Dimetil Eter dari Syngas dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Devlino Emmanuel Christie, Prof. Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

10.3. Environmental *Management System* (EMS) 148
10.4. Struktur Organisasi Manajemen SHE 158
10.5. Identifikasi *Hazard* Bahan 162
10.6. Identifikasi *Hazard* Limbah 178
10.7. *Process Hazard Analysis* Dengan Hazop 190
10.8. Layer *of Protection Analysis* (LOPA) 245
10.9. Matriks LOPA dan Risiko Residual 262
10.10. Studi Dispersi 270
10.11. Klasifikasi Area *Hazardous* 271
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN 276
11.1 Bentuk Perusahaan 276
11.2 Struktur Organisasi 277
11.3 Tugas dan Wewenang 281
11.4 Penentuan Jam Kerja Karyawan 292
11.5 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator 296
11.6 Penggolongan Gaji Karyawan 297
11.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan 298
11.8 Manajemen Produksi 301
BAB XII EVALUASI EKONOMI 306
12.1 Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*) 309
12.2 Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*) 327
12.3 Modal Kerja (*Working Capital*) 329
12.4 Pengeluaran Umum (*General Expenses*) 329
12.5 Analisis Keuntungan 331
12.6 Analisis Kelayakan (*Feasibility Study*) 332
12.7 Analisis Sensitivitas 339

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Dimetil Eter dari Syngas dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Devlino Emmanuel Christie, Prof. Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB XIII KESIMPULAN 342
13.1 Kesimpulan 342
DAFTAR PUSTAKA 343
LAMPIRAN A PERHITUNGAN ALAT PROSES 348
REAKTOR 1 (R-101) 348
REAKTOR 2 (R-201) 370
MENARA DISTILASI 1 (MD-101) 386
MENARA DISTILASI 2 (MD-201) 410
MENARA DISTILASI 3 (MD-202) 434
TANGKI PENYIMPANAN 1 (TK-301) 460
HEAT EXCHANGER 1 (HE-101) 466
HEAT EXCHANGER 2 (HE-102) 467
HEAT EXCHANGER 3 (HE-201) 468
HEAT EXCHANGER 4 (HE-202) 469
HEAT EXCHANGER 5 (HE-203) 470
VAPORIZER 1 (V-201) 481
REBOILER 1 (RB-101) 491
REBOILER 2 (RB-201) 492
REBOILER 3 (RB-202) 493
CONDENSER 1 (CD-101) 494
CONDENSER 2 (CD-201) 505
CONDENSER 3 (CD-202) 506
CONDENSER 4 (CD-203) 507
KOMPRESOR 1 (C-101) 508
FLASH DRUM 1 (FD-101) 517
FLASH DRUM 2 (FD-102) 528

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Dimetil Eter dari Syngas dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Devlino Emmanuel Christie, Prof. Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

STEAM DRUM (SD-101) 537
ACCUMULATOR 1 (ACC-101) 538
ACCUMULATOR 2 (ACC-201) 546
ACCUMULATOR 3 (ACC-202) 547
POMPA 1 (P-101 A/B) 548
POMPA 2 (P-102 A/B) 550
POMPA 3 (P-103 A/B) 565
POMPA 4 (P-201 A/B) 567
POMPA 5 (P-202 A/B) 569
POMPA 6 (P-203 A/B) 571
POMPA 7 (P-204 A/B) 573
EXPANSION VALVE 1 (EV-101) 575
EXPANSION VALVE 2 (EV-102) 582
LAMPIRAN B PERHITUNGAN ALAT UTILITAS 583
TANGKI PENYIMPANAN LARUTAN NAOCL (TU-401) 583
TANGKI PENYIMPANAN LARUTAN $NAHSO_3$ (TU-402) 589
TANGKI PENYIMPANAN *ANTISCALANT* (TU-403) 591
TANGKI PENYIMPANAN LARUTAN HCL (TU-404) 593
TANGKI PENYIMPANAN LARUTAN NAOH (TU-405) 595
TANGKI PENYIMPANAN AIR DEMINERALISASI (TU-406) 597
MIXER LARUTAN HCl (MU-401) 599
MIXER LARUTAN NaOH (MU-402) 607
SCREENER (SU-401) 608
BASIN EKUALISASI (BU-401) 611
CLARIFIER (CL-401) 613
SAND FILTER (SF-401) 627

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Dimetil Eter dari Syngas dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun
Devlino Emmanuel Christie, Prof. Ir. Imam Prasetyo, M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

CARBON FILTER (CF-401) 629
SWRO (RO-401) 634
BWRO (RO-402) 637
BASIN AIR DESALINASI (BU-402) 639
CATION EXCHANGER (IE-401) 641
ANION EXCHANGER (IE-402) 644
COOLING TOWER (CT-401) 647
BOILER (B-401) 657
DEAERATOR (DE-401) 658
HOT BASIN (BU-403) 661
COLD BASIN (BU-404) 663
TANGKI PENYIMPANAN KONDENSAT (TU-407) 665
TANGKI PENYIMPANAN CARBO*HYDRAZIDE* (TU-408) 666
TANGKI PENYIMPANAN AIR KEBUTUHAN UMUM (TU-409) 667
TANGKI PENYIMPANAN AIR *HYDRANT* (TU-410) 668
LAMPIRAN C PERHITUNGAN DETAIL ALAT PROSES 675
MENARA DISTILASI 1 (MD-101) 675
MENARA DISTILASI 2 (MD-201) 751
REAKTOR 1 (R-101) 828
REAKTOR 2 (R-201) 868