UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dan Asam Format dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun
Naufal Marsha Adenta Priyono, Dr. Ir. Jonas Kristanto, S.T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **i**
LEMBAR PERNYATAAN ..... **ii**
PRAKATA ..... **iii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xxii**
DAFTAR STANDAR ..... **xxvi**
EXECUTIVE SUMMARY ..... **xxvii**
A B S T R A K ..... **xxx**
A B S T R A C T ..... **xxxi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Analisis Pasar 2
1.3 Lokasi Pabrik 7
1.4 Tinjauan Pustaka 19
BAB II DESKRIPSI PROSES **28**
2.1 Unit Persiapan Bahan Baku 28
2.2 Unit Sintesis 29
2.3 Unit Purifikasi 30
BAB III SPESIFIKASI BAHAN **31**
3.1 Spesifikasi Bahan Baku 31
3.2 Spesifikasi Produk 32
3.3 Spesifikasi Produk Samping 32
3.4 Spesifikasi Bahan Pendukung 35
BAB IV *PROCESS FLOW DIAGRAM* **38**
4.1 Diagram Alir Kualitatif 38
4.2 Diagram Alir Kuantitatif 39
4.3 *Process Engineering Flow Diagram* (PEFD) 40
BAB V NERACA MASSA **41**
5.1 Neraca Massa Total 41
5.2 Neraca Massa Tiap Alat 42

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dan Asam Format dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun
Naufal Marsha Adenta Priyono, Dr. Ir. Jonas Kristanto, S.T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB VI NERACA PANAS 65
6.1 Pengantar Neraca Panas 65
6.2 Neraca Panas Tiap Alat 65
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 89
BAB VIII UTILITAS 124
8.1 Unit Penyedia dan Pengolahan Air 124
8.2 Unit Pembangkit *Steam* 134
8.3 Unit Penyedia Udara 141
8.4 Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik 148
8.5 Unit Penyedia Thermal Fluid (Dowtherm A) 152
8.6 Perhitungan Konsumsi Spesifik Energi 155
8.7 Unit Pengolahan Limbah 155
BAB IX TATA LETAK PABRIK 166
9.1 Tata Letak Pabrik 166
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK K3L 172
10.1 Konsep *Safety, Health, and Environmental* (SHE) *Management* 172
10.2 Process Safety Management (PSM) 173
10.3 Environmental Management System (EMS) 177
10.4 Struktur Organisasi Sistem Manajemen SHE 183
10.5 Identifikasi Hazard Bahan Baku dan Potensi Paparan 185
10.6 Identifikasi Hazard Potensi Paparan 201
10.7 Identifikasi Hazard Proses Utama 207
10.8 Identifikasi Hazard Utilitas 235
10.9 Identifikasi Hazard Limbah 250
10.10 Identifikasi Hazard *Plant Layout* 257
10.11 Identifikasi Hazard Lokasi Proses 262
10.12 *Hazard and Operability Study* 265
10.13 *Layer of Protection Analysis* 311
10.14 Studi Dispersi 323
10.15 *Hazardous Area Classification* (HAC) 335
10.16 Analisis *Layout* vs. Zona Risiko 337
BAB XI MANAJEMEN DAN ORGANISASI PERUSAHAAN 341

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dan Asam Format dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun
Naufal Marsha Adenta Priyono, Dr. Ir. Jonas Kristanto, S.T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

11.1 Bentuk Perusahaan 341
11.2 Struktur Organisasi 342
11.3 Tugas dan Wewenang 345
11.4 Penentuan Jam Kerja Karyawan 354
11.5 Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator 357
11.6 Penggolongan Gaji Karyawan 359
11.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan 361
11.8 Manajemen Produksi 362
BAB XII ANALISIS EKONOMI 364
12.1 Perhitungan Indeks Harga 364
12.2 Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*) 367
12.3 Biaya Sales 388
12.4 Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*) 388
12.5 Modal Kerja (*Working Capital*) 393
12.6 Pengeluaran Umum (*General Expenses*) 395
12.7 Analisis Keuntungan 395
12.8 Analisis Kelayakan 396
12.9 Analisis Sesitivitas 405
BAB XIII KESIMPULAN 408
13.1 Kesimpulan 408
13.2 Saran 409
DAFTAR PUSTAKA 410
LAMPIRAN PERANCANGAN DETAIL ALAT PROSES 416
REAKTOR CO METHANATION (R-102) 417
MULTISTAGE COMPRESSOR (C-101 A/B/C) 442
HEAT EXCHANGER (E-104) 450
REAKTOR HIDROGENOLISIS GLISEROL (R-301) 461
POMPA SENTRIFUGAL (P-204) 511
HEAT EXCHANGER (E-305) 520
MENARA DISTILASI (T-203) 530
POMPA SENTRIFUGAL (P-203) 574
VAPORIZER (E-101) 582

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dan Asam Format dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun
Naufal Marsha Adenta Priyono, Dr. Ir. Jonas Kristanto, S.T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

REAKTOR DEKOMPOSISI ASAM FORMAT (R-101) 598
KOMPRESOR *RECIPROCATING* (C-102) 631
HEAT EXCHANGER (E-103) 638
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT PROSES 651
ABSORBER (T-101) 651
STRIPPER (T-102) 663
TANGKI PENYIMPANAN ASAM FORMAT (TK-101) 669
MIXER (M-201) 676
ELEKTRODIALISIS (ED-201) 684
FLASH VESSEL (V-201) 687
KATION EXCHANGER (T-201 A/B) 692
ANION EXCHANGER (T-202 A/B) 695
CONDENSOR (CD-201) 696
MULTIEFFECT FALLING FILM EVAPORATOR (E-302 A/B) 709
WIPED FILM EVAPORATOR (E-303) 716
ION EXCHANGE ADSORBER (T-301) 718
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTILITAS 721
DEAERATOR (AU-401) 722
CLARIFIER (CL-401) 727
COOLING TOWER (CT-401) 739
SCREENER (SC-401) 748
SAND FILTER (SF-401) 750
MIXER KAPORIT (MU-401) 752
KATION EXCHANGER (TU-401) 755
ANION EXCHANGER (TU-402) 757
CARBON FILTER (CF-401) 759
KOLAM EKUALISASI (BU-401) 761
KOLAM SEDIMENTASI (BU-402) 762
KOLAM AIR HYDRANT (BU-403) 766
COLD BASIN (BU-404) 768
HOT BASIN (BU-405) 769
TANGKI PENYIMPAN NATRIUM HIPOKLORIT (TK-401) 771

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Propilen Glikol dari Gliserol dan Asam Format dengan Kapasitas 50.000 Ton/Tahun
Naufal Marsha Adenta Priyono, Dr. Ir. Jonas Kristanto, S.T., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

TANGKI PENYIMPAN ALUMUNIUM SULFAT (TK-402) 773
TANGKI PENYIMPANAN HCl (TK-403) 775
TANGKI PENYIMPANAN NaOH (TK-403)..... 777
TANGKI PENYIMPANAN CARBOHYDRAZIDE (TK-405)..... 779
TANGKI PENYIMPANAN AIR KEBUTUHAN UMUM (TK-406) 781
TANGKI PENYIMPANAN AIR DEMINERALISASI (TK-407)..... 783
TANGKI PENYIMPANAN KONDENSAT (TK-408)..... 785
POMPA (PU-404)..... 787