UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Piridina dari Amonia dan Aldehide dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun
Muhammad Hafidz, Ir. Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
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 v
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xx
DAFTAR PEMBAGIAN TUGAS PERANCANGAN ALAT xxiv
DAFTAR CODE DAN STANDARD YANG DIGUNAKAN xxv
RINGKASAN EKSEKUTIF xxvi
EXECUTIVE SUMMARY xxx
INTISARI xxxiii
ABSTRACT xxxiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tinjuan Pustaka 2
1.3 Pemilihan Proses 8
1.4 Market Analysis 16
1.5 Lokasi Pabrik 22
BAB II URAIAN PROSES 29
2.1 Proses Sintesis Asetaldehid dari Etanol 29
2.2 Proses Sintesis Piridina dari Asetaldehid, Formaldehid, dan Ammonia 30
BAB III SPESIFIKASI BAHAN 32
3.1 Bahan Baku 32
3.2 Bahan Pendukung 33
3.3 Produk Utama 34
3.4 Produk Samping 34
BAB IV DIAGRAM ALIR KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PROCESS FLOW DIAGRAM 36

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Piridina dari Amonia dan Aldehide dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun
Muhammad Hafidz, Ir. Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.1 Diagram Alir Kualitatif 36
4.2 Diagram Alir Kuantitatif 37
4.3 *Process Engineering Flow Diagram* 37
BAB V NERACA MASSA 39
5.1 Neraca Massa Total 39
5.2 Neraca Massa Tiap Alat 41
BAB VI NERACA PANAS 80
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 100
BAB VIII UTILITAS 204
8.1 Unit Penyedia dan Pengolahan Air 204
8.2 Unit Pembangkit Steam 228
8.3 Unit Penyedia Udara Instrumen 234
8.4 Unit Pembangkit dan Pendistribusian Tenaga Listrik 241
8.5 Unit Pengolahan Limbah 246
BAB IX TATA LETAK PABRIK DAN ANALISIS AREA 255
9.1 Tata Letak Umum Pabrik 255
9.2 Tata Letak Unit Proses 259
BAB X ASPEK KESELAMATAN KERJA, KESEHATAN, DAN LINGKUNGAN 266
10.1 Konsep SHE 266
10.2 Process Safety Management (PSM) 268
10.3 Environment Management System (EMS) 278
10.4 Struktur Organisasi Manajemen SHE 286
10.5 Identifikasi *Hazard* Bahan, Potensi Paparan Kimia, serta Fisis 288
10.6 Identifikasi *Hazard* Paparan Bahan Kimia 302
10.7 Identifikasi *Hazard* Paparan Fisis 314
10.8 Identifikasi *Hazard* Limbah 318
10.9 Identifikasi *Hazard* Proses, *Plant Layout,* dan Lokasi 324
10.10 Process Hazard Analysis dengan HAZOP 438
10.11 Layer of Protection Analysis 461
10.12 Analisis Dispersi 470

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Piridina dari Amonia dan Aldehide dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun
Muhammad Hafidz, Ir. Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN 477
11.1 Bentuk Perusahaan 477
11.2 Struktur Organisasi 478
11.3 Tugas dan Wewenang 479
11.4 Perhitungan Jam Kerja Karyawan.....486
11.5 Perhitungan Jumlah Operator.....489
11.6 Penggolongan Gaji Karyawan.....490
11.7 Kualifikasi Karyawan.....491
11.8 Kesejahteraan Sosial 497
11.9 Manajemen Produksi.....501
BAB XII EVALUASI EKONOMI 505
12.1 Perhitungan Indeks Harga 505
12.2 Modal Tetap (*Fixed Captial Investment*) 507
12.3 Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*) 533
12.4 Modal Kerja (*Working Capital*) 534
12.5 Pengeluaran Umum (*General Expenses*) 535
12.6 Analisis Keuntungan 536
12.7 Analisis Kelayakan.....537
12.8 Analisis Sensitivitas 546
BAB XIII KESIMPULAN.....548
DAFTAR PUSTAKA 549
LAMPIRAN A PERHITUNGAN ALAT PENUKAR PANAS DAN PUMP 551
A.1 PERHITUNGAN *HEAT EXCHANGER* (E-101).....552
A.2 PERHITUNGAN *HEAT EXCHANGER* (E-202).....562
A.3 PERHITUNGAN *HEAT EXCHANGER* (E-204).....572
A.4 PERHITUNGAN *VAPORIZER* (V-202).....584
A.5 PERHITUNGAN POMPA (P-207).....594
A.6 PERHITUNGAN POMPA (P-101).....608
A.7 PERHITUNGAN POMPA (P-202).....620
A.8 PERHITUNGAN POMPA (P-203).....634

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Piridina dari Amonia dan Aldehide dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun
Muhammad Hafidz, Ir. Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

LAMPIRAN B PERHITUNGAN ALAT PROSES UTAMA (*DETAILED CALCULATION*).....648
B.1 PERHITUNGAN FIXED BED MULTITUBULAR REACTOR (R-101) 649
B.2 PERHITUNGAN FLUIDIZED BED REACTOR (R-201).....680
B.3 PERHITUNGAN MENARA DISTILASI (MD-203).....727
B.4 PERHITUNGAN MENARA EKSTRAKTOR (EX-201).....755
LAMPIRAN C PERHITUNGAN ALAT UTILITAS.....788
C.1 SCREENER (SE-301).....789
C.2 KOLAM EKUALISASI (B-301).....791
C.3 KOLAM SEDIMENTASI (B-302).....792
C.4 KOLAM *PREMIXING* (B-303).....795
C.5 SILO PENYIMPANAN ALUMUNIUM SULFAT (SL-301).....800
C.6 MIXING UNIT 1 (MU-301).....804
C.7 SILO PENYIMPANAN LIME (SL-302).....808
C.8 MIXING UNIT 2 (M-302).....811
C.9 CLARIFIER (CL-301).....816
C.10 SAND FILTER (SF-301).....820
C.11 CARBON FILTER (CF-301).....821
C.12 KOLAM KLORINASI (M-303).....822
C.13 CATION EXCHANGER (F-303).....824
C.14 ANION EXCHANGER (F-304).....828
C.15 DEAERATOR (D-301).....830
C.16 COOLING TOWER (CT-301).....834
C.17 TANGKI PENYIMPANAN NaOCl (TK-301).....844
C.18 TANGKI PENYIMPANAN AIR KEBUTUHAN UMUM (TK-302)...847
C.19 TANGKI PENYIMPANAN AIR HYDRANT (TK-303).....848
C.20 TANGKI PENYIMPANAN ASAM KLORIDA (TK-304).....849
C.21 TANGKI PENYIMPANAN NaOH (TK-305).....850
C.22 TANGKI PENYIMPANAN DEHA (TK-306).....851
C.23 TANGKI PENYIMPANAN AIR DEMIN (TK-307).....852

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Prarancangan Pabrik Piridina dari Amonia dan Aldehide dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun
Muhammad Hafidz, Ir. Maulana Gilar Nugraha, S.T., M.Eng., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

C.24 COLD BASIN (B-304).....853
C.25 HOT BASIN (B-305) 855