UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PRARANCANGAN PABRIK FENOL DARI BENZENA DAN PROPILENA DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
Mikael Kevin Christian Nugroho, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM.
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 iv
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xvii
EXECUTIVE SUMMARY xix
EXECUTIVE SUMMARY xxi
INTISARI xxiii
ABSTRACT xxiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Bahan Baku dan Produk 3
1.3. Pemilihan Proses 5
1.4. *Market Analysis* 9
BAB II URAIAN PROSES 19
BAB III SPESIFIKASI BAHAN 22
3.1. Bahan Baku 22
3.2. Produk 27
BAB IV *PROCESS FLOW DIAGRAM* 30
4.1. Diagram Alir Kualitatif 30
4.2. Diagram Alir Kuantitatif 31
4.3. *Process Flow Diagram* 32
BAB V NERACA MASSA 33
5.1. Neraca Massa Total 33
5.2. Neraca Massa di Setiap Alat 32
BAB VI NERACA PANAS 37
6.1. Neraca Panas di Setiap Alat 37

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PRARANCANGAN PABRIK FENOL DARI BENZENA DAN PROPILENA DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
Mikael Kevin Christian Nugroho, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

BAB VII SPESIFIKASI ALAT 46
7.1. Daftar Alat 46
7.2. Spesifikasi Alat 46
BAB VIII UTILITAS 78
8.1. Unit Penyedia dan Pengolahan Air (*Water Treatment*) 78
8.2. Unit Pembangkit *Steam* (*Steam Generation System*) 86
8.3. Unit Penyedia Udara (*Instrument Air System*) 90
8.4. Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik (*Power Plant and Power Distribution System*) 92
8.5. Unit Pengolahan Limbah (*Waste Processing System*) 95
BAB IX TATA LETAK PABRIK 102
9.1. Tata Letak Pabrik 102
9.2. Tata Letak Alat Proses 105
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN 109
10.1. Manajemen *Safety, Health, and Environment* 109
10.2. Identifikasi Hazard Bahan Proses dan Utilitas 126
10.3. Identifikasi Hazard Paparan Bahan Kimia dan Fisis 142
10.4. Identifikasi Hazard Limbah 152
10.5. Identifikasi Hazard Peralatan dan Proses 161
10.6. *Process Hazard Analysis* 199
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN 216
11.1. Bentuk Perusahaan 216
11.2. Struktur Organisasi 216
11.3. Tugas dan Wewenang 220
11.4. Perhitungan Jumlah Operator 226
11.6. Penggolongan Gaji Karyawan 230
11.7. Kualifikasi Karyawan 232

UNIVERSITAS GADJAH MADA
PRARANCANGAN PABRIK FENOL DARI BENZENA DAN PROPILENA DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
Mikael Kevin Christian Nugroho, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

11.8. Kesejahteraan Sosial 237
11.9. Manajemen Produksi 239
BAB XII EVALUASI EKONOMI 243
12.1. Perhitungan Indeks Harga 243
12.2. Perhitungan Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*) 252
12.3. Perhitungan Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*) 254
12.4. Perhitungan Modal Kerja (*Working Capital*) 255
12.5. Pengeluaran Umum (*General Expenses*) 256
12.6. Analisa Keuntungan 256
12.7. Analisa Kelayakan 257
12.8. Analisa Sensitivitas 263
BAB XIII KESIMPULAN DAN SARAN 266
13.1. Kesimpulan 266
13.2. Saran 267
DAFTAR PUSTAKA 268
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT PROSES 274
REAKTOR 275
Reaktor-01 275
Reaktor-02 302
Reaktor-03 327
Reaktor-04 349
TANGKI PENYIMPANAN 373
Tangki Penyimpanan – 01 373
Tangki Penyimpanan – 02 379
Tangki Penyimpanan – 03 384
Tangki Penyimpanan – 04 385
Tangki Penyimpanan – 05 386
Tangki Penyimpanan – 06 387

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PRARANCANGAN PABRIK FENOL DARI BENZENA DAN PROPILENA DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
Mikael Kevin Christian Nugroho, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

POMPA 388
Pompa – 01 388
Pompa – 02 397
Pompa – 03 398
Pompa – 04 399
Pompa – 05 400
Pompa – 06 401
Pompa – 07 402
Pompa – 08 403
Pompa – 09 404
Pompa – 10 405
Pompa – 11 406
Pompa – 12 407
Pompa – 13 408
HEAT EXCHANGER 409
Heat Exchanger -01 409
Heat Exchanger-02 417
Heat Exchanger-03 418
Heat Exchanger-04 419
Heat Exchanger-05 420
Heat Exchanger-06 421
Heat Exchanger-07 422
Heat Exchanger-08 423
CONDENSER 424
Condenser-01 424
Condenser-02 425
Condenser-03 426
Condenser-04 427

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PRARANCANGAN PABRIK FENOL DARI BENZENA DAN PROPILENA DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
Mikael Kevin Christian Nugroho, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Condenser-05 428

REBOILER 429

Reboiler-01 429

Reboiler-02 430

Reboiler-03 431

Reboiler-04 432

Reboiler-05 433

MENARA DISTILASI 434

Menara Distilasi-01 434

Menara Distilasi-02 451

Menara Distilasi-03 453

Menara Distilasi-04 455

Menara Distilasi-05 457

ACCUMULATOR 459

Accumulator–01 459

Accumulator-02 464

Accumulator-03 465

Accumulator–04 466

Accumulator–05 467

FLASH DRUM 468

Flash Drum-01 468

DECANTER 474

Decanter–01 474

BLOWER 485

Blower-01 485

STEAM EJECTOR 487

Steam Ejector–01 487

Steam Ejector–02 491

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
PRARANCANGAN PABRIK FENOL DARI BENZENA DAN PROPILENA DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN
Mikael Kevin Christian Nugroho, Prof. Ir. Chandra Wahyu Purnomo, S.T., M.E., M.Eng., D.Eng., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTILITAS 492
Screener (SC-01) 492
Mixer Antiscalant (MU-201) 493
Sea Water Reverse Osmosis (RO-201) 495
Bak Penampung Air Laut Sementara (B-201) 497
Tangki Penyimpanan Kaporit (TK-201) 498
Tangki Penyimpanan Air RO (TK-202) 498
Tangki Penyimpanan Air Kebutuhan Umum (TK-203) 499
Kolam Air *Hydrant* (B-203) 500
Hot Basin (B-202) 501
Cation Exchanger (FU-201) 501
Anion Exchanger (FU-202) 503
Tangki Penyimpanan Asam Klorida (TK-204) 506
Tangki Penyimpanan Natrium Hidroksida (TK-205) 506
Tangki Penyimpanan *Hydrazine* (TK-206) 507
Tangki *Boiler Feed Water* (TK-207) 508
Pompa Utilitas (PU-201) 518