UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Lauryl Alcohol Ethoxylate dari Lauryl Alcohol dan Etilena Oksida Dengan Kapasitas 40.000 Ton/tahun
Muhammad Ariq Setyawan, Ir. Muhammad Mufti Azis, S.T., M.Sc., Ph.D., 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 ..... **v**

DAFTAR TABEL ..... **x**

DAFTAR GAMBAR ..... **xviii**

PEMBAGIAN TUGAS ..... **xxiv**

DAFTAR *CODE* DAN *STANDARD* ..... **xxv**

EXECUTIVE SUMMARY ..... **xxvi**

INTISARI ..... **xxix**

ABSTRACT ..... **xxx**

BAB 1 PENGANTAR **1**

1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tinjauan Pustaka 2
1.3 Analisis Pasar 7
1.4 Pemilihan Lokasi 11

BAB 2 URAIAN PROSES **15**

2.1 Semi Batch 15
2.2 Reaktor Seri untuk Pre-Etoksilasi dan Netralisasi. 16
2.3 *Distilation Column* 17

BAB 3 SPESIFIKASI BAHAN **19**

3.1 Bahan Baku 19
3.2 Spesifikasi Produk 20
3.3 Bahan Pendukung 20

BAB 4 PROCESS FLOW DIAGRAM **22**

4.1 *Block Flow Diagram* Kualitatif 22
4.2 *Block Flow Diagram* Kuantitatif 23

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Lauryl Alcohol Ethoxylate dari Lauryl Alcohol dan Etilena Oksida Dengan Kapasitas 40.000 Ton/tahun
Muhammad Ariq Setyawan, Ir. Muhammad Mufti Azis, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

4.3 *Process Flow Diagram* 24

BAB 5 NERACA MASSA 25

5.1 Neraca Massa Total....25
5.2 Neraca Massa Unit....26
5.3 Neraca Massa Tiap Alat....30

BAB 6 NERACA PANAS....36

6.1 Neraca Panas Tiap Alat....36

BAB 7 SPESIFIKASI ALAT 42

7.1 Daftar Alat....42
7.2 Spesifikasi Alat 43

BAB 8 UTILITAS 70

8.1 Unit Penyedia dan Pengolahan Air 70
8.2 Unit Pembangkit Steam 79
8.3 Unit Penyedia Udara 84
8.4 Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik 91
8.5 Unit Refrigerasi....95
8.6 Unit Pengolahan Limbah 102

BAB 9 TATA LETAK PABRIK....112

9.1 Tata Letak Pabrik....112
9.2 Tata Letak Alat Proses 119
9.3 Studi *Dispersion* (Kebocoran Kritis) 119
9.4 Klasifikasi Hazardous Area....124
9.5 Analisis *Layout* vs. Zona Risiko 126

BAB 10 PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN 141

10.1 Konsep SHE....141
10.2 *Process Safety Management* 143
10.3 *Environment Management System* 146
10.4 Struktur Organisasi SHE....148
10.5 Identifikasi *Hazard* Bahan 150
10.6 Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia dan Fisis 170

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Lauryl Alcohol Ethoxylate dari Lauryl Alcohol dan Etilena Oksida Dengan Kapasitas 40.000 Ton/tahun
Muhammad Ariq Setyawan, Ir. Muhammad Mufti Azis, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

10.7 Identifikasi *Hazard* Limbah 183
10.8 Identifikasi *Hazard* Proses 192
10.9 Process *Hazard* Analysis 244
10.10 *Layer of Protection Analysis* (LOPA).....302
BAB 11 ORGANISASI PERUSAHAAN 319
11.1 Bentuk Perusahaan.....319
11.2 Stuktur Organisasi Perusahaan.....319
11.3 Tugas dan Wewenang 322
11.4 Perhitungan Jumlah Oprator 328
11.5 Pembagian Jam Kerja Karyawan 329
11.6 Pembagian Gaji Karyawan.....332
11.7 Kesejahteraan Sosial 332
11.8 Manajemen Produksi.....335
BAB 12 EVALUASI EKONOMI.....337
12.1 Perhitungan Indeks Harga 337
12.2 Perhitungan Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*).....339
12.3 Perhitungan Biaya *Sales*.....356
12.4 Perhitungan Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*).....356
12.5 Perhitungan Modal Kerja (*Working Capital*).....361
12.6 Total Capital Investment 362
12.7 Pengeluaran Umum (*General Expenses*) 362
12.8 Total Production Cost 362
12.9 Analisis Keuntungan 363
12.10 Analisis Kelayakan.....364
12.11 Analisis Sensitivitas 373
BAB 13 KESIMPULAN 376
13.1 Kesimpulan 376
13.2 Saran.....377
DAFTAR PUSTAKA 378
LAMPIRAN A PERHITUNGAN ALAT PROSES 383
Tangki Penyimpan Lauril Alkohol (TK-101) 383
Tangki Penyimpan Sisa Lauril Alkohol (TK-102).....388

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Lauryl Alcohol Ethoxylate dari Lauryl Alcohol dan Etilena Oksida Dengan Kapasitas 40.000 Ton/tahun
Muhammad Ariq Setyawan, Ir. Muhammad Mufti Azis, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tangki Penyimpan Asam Fosfat (TK-301) 390
Tangki Penyimpan Sisa LAE (TK-302) 391
Tangki *Intermediate* (TK-401) 392
Tangki Penyimpanan Produk (TK-402) 393
Mixer KOH (V-101) 394
Vertical Knockout Drum LA (V-102) 401
Vertical Knockout Drum LAE (V-301) 411
Accumulator (V-401) 412
Heater Reaktor Pre-Etoksilasi (E-101) 424
Kondenser Parsial Reaktor Pre-Etoksilasi (E-102) 436
Pendingin Reaktor Etoksilasi(E-201) 437
Kondenser Parsial Reaktor Netralisai (E-301) 446
Reboiler Menara Distilasi (E-401) 458
Kondenser Total Menara Distilasi (E-402) 483
Cooler Produk (E-403) 484
Pompa Sentifugal (PC-101) 485
Pompa Sentifugal (PC-102) 486
Pompa Sentifugal (PC-103) 487
Pompa Diafragma (PC-104) 498
Pompa Sentifugal (PC-201) 499
Pompa Sentifugal (PC-202) 510
Pompa Sentifugal (PC-203) 511
Pompa Sentifugal (PC-301) 512
Pompa Diafragma (PC-302) 525
Pompa Sentifugal (PC-401) 526
Pompa Sentifugal (PC-402) 527
Pompa Sentifugal (PC-403) 549

LAMPIRAN B PERHITUNGAN ALAT UTILITAS 550

Tangki Penyimanan NaOCl (TK-501) 550
Barrel PAM (TK-502) 552
Barrel PAC (TK-503) 553
Tangki Penyimpanan $NaHSO_3$ (TK-504) 555
Tangki Penyimpanan *Demin Water* (TK-601) 557

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Lauryl Alcohol Ethoxylate dari Lauryl Alcohol dan Etilena Oksida Dengan Kapasitas 40.000 Ton/tahun
Muhammad Ariq Setyawan, Ir. Muhammad Mufti Azis, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Tangki Penyimpanan BFW (TK-602).....558
Tangki Penyimpanan Kondensat (TK-603).....559
Tangki Penyimpanan Larutan HCl (TK-604).....560
Tangki Penyimpanan Larutan NaOH (TK-605).....561
Tangki Penyimpanan *Hydrazine* (TK-606).....562
Screener (SC-501).....563
Kolam Ekualisasi (K-501).....565
Clarifier (CL-501).....566
Sand Filter (F-501).....570
Carbon Filter (F-502).....572
Salt Water Reverse Osmosis (RO-501).....574
Brackish Water Reverse Osmosis (RO-502).....576
Kolam Air *Desalinasi* (K-502).....578
Deaerator (DE-601).....579
Mixer NaOH (MU-601).....583
Kation Exchanger (IE-601 A).....588
Anion Exchanger (IE- 601 B).....591
Cooling Tower (CT-501).....594
Pompa Utilitas.....603
LAMPIRAN C PERHITUNGAN DETAIL ALAT PROSES.....613
Reaktor Pre-Etoksilasi (R-101).....613
Reaktor Etoksilasi (R-201).....666
Reaktor Netralisasi (R-301).....707
Menara Distilasi (T-401).....758