Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun
Danang Haryanto, Ir. Ahmad Tawfiequrrahman Yuliansyah, S.T., M.T., D.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/
Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN. ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
PRAKATA iv
DAFTAR ISI vi
ABSTRAK x
ABSTRACT xii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xxix
EXECUTIVE SUMMARY xxxvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tinjauan Pustaka 1
1.3. Pemilihan Proses 3
1.4. Analisis Pasar 9
1.5. Pemilihan Lokasi 16
BAB II URAIAN PROSES 20
2.1. Unit Pengkondisian *Feed* Hidrolisis 20
2.2. Unit Hidrolisis 20
2.3. Tahap Fermentasi 21
2.4. Unit Asetaldehid 22
2.5. Unit Butadiene 23
2.6. Unit Pemurnian 23
BAB III SPESIFIKASI BAHAN 25
3.1. Spesifikasi Bahan Baku Utama 25
3.2. Spesifikasi Bahan Baku Pendukung 25
3.3. Spesifikasi Produk Utama 27
3.4. Spesifikasi Produk Samping 28
BAB IV DIAGRAM BLOK DAN PROCESS ENGINEERING FLOW DIAGRAM 31

Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun
Danang Haryanto, Ir. Ahmad Tawfiequrrahman Yulianyah, S.T., M.T., D.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/
Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun

BAB V NERACA MASSA 36
5.1. Neraca Massa Total 36
5.2. Neraca Massa Mixer 1 39
5.3. Neraca Massa Reaktor Hidrolisis 39
5.4. Neraca Massa Mixer 2 40
5.5. Neraca Massa Reaktor Netralisasi 40
5.6. Neraca Massa *Seeding Tank* 41
5.7. Neraca Massa Fermentor 42
5.8. Neraca Massa Centrifuge 43
5.9. Neraca Massa Menara Distilasi 1 44
5.10. Neraca Massa Reaktor R-05-H 45
5.11. Neraca Massa Knock Out KO-01 45
5.12. Neraca Massa Vaporizer V-01 46
5.13. Neraca Massa Knock Out Drum KO-02 47
5.14. Neraca Massa Reaktor R-06-D 48
5.15. Neraca Massa Menara Distilasi MD-02 49
5.16. Neraca Massa Menara Distilasi MD-03 50
5.17. Neraca Massa Menara Distilasi MD-04 51
5.18. Neraca Massa Menara Distilasi MD-05 52
BAB VI NERACA PANAS 53
6.1. Neraca Panas Total 53
6.2. Neraca Panas Mixer 1 54
6.3. Neraca Panas Reaktor Hidrolisis 54
6.4. Neraca Panas Mixer 2 55
6.5. Neraca Panas Reaktor Netralisasi 55
6.6. Neraca Panas CO-01 55
6.7. Neraca Panas R-03-ST 56
6.8. Neraca Panas R-04-F 56
6.9. Neraca Panas Heater HE-01 57
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 64
BAB VIII UTILITAS 85

Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun
Danang Haryanto, Ir. Ahmad Tawfiequrrahman Yulianyah, S.T., M.T., D.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/
Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun

8.1. Unit Penyedia dan Pengolah Air 85
8.2. Unit Refrigeran....95
8.3. Unit Pembangkit *Steam*....100
8.4. Unit Penyedia Udara 106
8.5. Unit Pembangkit Listrik 115
8.6. Unit Pengolahan Limbah....118
BAB IX TATA LETAK PABRIK DAN ANALISIS AREA....126
9.1. Tata Letak Umum Pabrik 126
9.2. Tata Letak Alat Proses 129
9.3. *Dispersion Study* (Kebocoran Kritis)....133
9.4. Klasifikasi Area Hazardous....134
9.5. Analisis *Layout* terhadap Zona Risiko....136
BAB X SISTEM MANAJEMEN *SAFETY, HEALTH, AND ENVIRONMENT*138
10.1. Konsep *Safety, Health, and Environment* (SHE)....138
10.2. *Process Safety Management* (PSM)....140
10.3. *Environmental Management System* (EMS)....149
10.4. Struktur Organisasi SHE 153
10.5. *Hazard Identification* (HAZID) Bahan Kimia 156
10.6. Identifikasi *Hazard* Proses Utama 167
10.7. Identifikasi *Hazard* Utilitas 190
10.8. Identifikasi *Hazard* Limbah 205
10.9. *Process Hazard Analysis* Dengan Metode Hazop 215
10.10. Perubahan P&ID Sesudah Studi HAZOP....233
10.11. *Layer of Protection Analysis* (Lopa)....234
10.12. Skenario Bahaya....236
10.13. Metode Analisis 236
10.14. Matriks LOPA dan Risiko Residual 237
BAB XI MANAJEMEN DAN EKONOMI....239
11.1. Bentuk Perusahaan 239
11.2. Struktur Organisasi....241
11.3. Tugas dan Wewenang 242

Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun
Danang Haryanto, Ir. Ahmad Tawfiequrrahman Yuliansyah, S.T., M.T., D.Eng., IPM
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/
Prarancangan Pabrik Butadiene dari Tapioka dengan Kapasitas 100.000 ton/tahun

11.4. Pembagian Jam Kerja Karyawan 255
11.5. Perhitungan Jumlah Operator 256
11.6. Penggolongan Gaji Karyawan 258
11.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan 260
11.8. Manajemen Produksi 262
BAB XII EVALUASI EKONOMI **266**
12.1. Perhitungan Index Harga 266
12.2. Perhitungan Modal Alat 268
12.3. Perhitungan *Raw Material, Sales*, Dan Bahan Penunjang 276
12.4. Perhitungan Labor 277
12.5. Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan 277
12.6. Perhitungan *Fixed Capital Investment* 278
12.7. Perhitungan *Manufacturing Cost* 280
12.8. Perhitungan *Working Capital* 281
12.9. Perhitungan *General Expense* 282
12.10. Analisis Keuntungan 282
12.11. Analisis Kelayakan 283
12.12. Analisis Sensitivitas 290
BAB XIII KESIMPULAN **291**
DAFTAR PUSTAKA **292**
LAMPIRAN A *Detailed Calculation of Selected Equipment* **296**
LAMPIRAN B *Equipment Design: Quick calculation of all equipment* **528**
LAMPIRAN C *UTILITY CALCULATION* **846**