UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Diklorometana dari Gas Alam dengan Kapasitas 93.000 Ton/Tahun
Aurel Rahmania Aziqberly Raissa, Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

EXECUTIVE SUMMARY i
LEMBAR PENGESAHAN vii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI viii
PRAKATA ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xvii
DAFTAR GAMBAR xxx
DAFTAR PEMBAGIAN KERJA xxxiii
DAFTAR CODE DAN STANDARD UNTUK ALAT-ALAT PROSES xxxv
ABSTRACT xxxvi
INTISARI xxxvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tinjauan Pustaka 2
1.3. Market Analysis 5
1.4. Penentuan Lokasi 10
BAB II URAIAN PROSES 20
2.1. Pemilihan Proses 20
2.2. Uraian Proses 25
BAB III SPESIFIKASI BAHAN 29
3.1. Spesifikasi Bahan Baku 29
3.2. Spesifikasi Bahan Pendukung 30
3.3. Spesifikasi Produk Utama 34
3.4. Spesifikasi Produk Samping 34
BAB IV DIAGRAM KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PEFD 36
BAB V NERACA MASSA 39
5.1. Neraca Massa Total 39
5.2. Neraca Massa Tiap Alat 40
BAB VI NERACA PANAS 59

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Diklorometana dari Gas Alam dengan Kapasitas 93.000 Ton/Tahun
Aurel Rahmania Aziqberly Raissa, Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

6.1. Neraca Panas Total 59
6.2. Neraca Panas Tiap Alat 59
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 80
1. Reaktor (R-101) 80
2. Heater klorin I (E-101) 81
3. Heater klorin II (E-102) 82
4. Exchanger *rich* MDEA (E-103) 83
5. Cooler *lean* MDEA (E-104) 84
6. Heater gas alam I (E-105) 85
7. Heater gas alam II (E-106) 86
8. Heater gas alam III (E-107) 87
9. Exchanger produk reaktor (E-112) 88
10. Cooler produk reaktor II (E-108) 89
11. *Precooler* produk reaktor I (E-109) 90
12. *Precooler* produk reaktor II (E-110) 91
13. Condenser produk reaktor (E-111) 92
14. Heater *recycle* (E-113) 93
15. Heater produk (E-114) 94
16. Condenser MD I (E-115) 94
17. Heater monoklorometana (E-116) 95
18. Reboiler MD I (E-117) 96
19. Condenser MD II (E-118) 97
20. Cooler diklorometana (E-119) 98
21. Reboiler MD II (E-120) 98
22. Condenser MD III (E-121) 99
23. Cooler triklorometana (E-122) 100
24. Reboiler MD III (E-123) 101

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Diklorometana dari Gas Alam dengan Kapasitas 93.000 Ton/Tahun
Aurel Rahmania Aziqberly Raissa, Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

25. Cooler tetraklorometana (E-124) 102
26. Absorber CO_2 (T-101) 102
27. Stripper MDEA (T-102) 103
28. Absorber HCl (T-103) 103
29. Menara distilasi I (T-104) 104
30. Menara distilasi II (T-105) 105
31. Menara distilasi III (T-106) 106
32. *Surge tank* MDEA (V-101) 106
33. *Knockout drum* produk (V-102) 107
34. Accumulator MD I (V-103) 108
35. Accumulator MD II (V-104) 108
36. Accumulator MD III (V-105) 109
37. Pompa MDEA *makeup* (P-101) 109
38. Pompa *recycle* MDEA (P-102) 110
39. Pompa air *makeup* absorber CO_2 (P-103) 111
40. Pompa air absorber HCl (P-104) 111
41. Pompa produk bawah condenser (P-105) 112
42. Pompa monoklorometana (P-106) 113
43. Pompa *bottom* MD I (P-107) 113
44. Pompa *bottom* MD II (P-108) 114
45. Kompresor klorin (C-101) 114
46. Kompresor gas alam (C-102) 115
47. Kompresor *recycle* (C-103) 115
48. Valve *rich* MDEA (EV-101) 116
49. Valve gas alam I (EV-102) 116
50. Valve gas alam II (EV-103) 117
51. Valve gas alam III (EV-104) 117

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Diklorometana dari Gas Alam dengan Kapasitas 93.000 Ton/Tahun
Aurel Rahmania Aziqberly Raissa, Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

52. Valve gas alam IV(EV-105) 118
53. Valve produk absorber HCl (EV-106) 119
54. Valve diklorometana (EV-107) 119
55. Valve triklorometana (EV-108) 120
56. Valve tetraklorometana (EV-109) 120
57. Tangki penyimpanan MDEA (TK-101) 121
58. Tangki penyimpanan HCl 35% (TK-102) 121
59. Tangki penyimpanan monoklorometana (TK-103) 122
60. Tangki penyimpanan diklorometana (TK-104) 123
61. Tangki penyimpanan triklorometana (TK-105) 123
62. Tangki penyimpanan tetraklorometana (TK-106) 124

BAB VIII UTILITAS 126
8.1. Unit Penyedia dan Pengolahan Air 126
8.2. Unit Pembangkit *Steam* 136
8.3. Unit Pembangkit Listrik dan Distribusi Listrik 143
8.4. Unit Refrigerasi 146
8.5. Unit *Hot Utility* 154
8.6. Unit Penyedia Udara 164
8.7. Unit Pengolahan Limbah 169

BAB IX TATA LETAK PABRIK 178
9.1. Tata Letak Umum Pabrik 178
9.2. Studi Dispersion (Kebocoran Kritis) 184
9.3. Klasifikasi Area *Hazardous* 188

BAB X ASPEK SAFETY, HEALTH, AND ENVIRONMENT (SHE) 191
10.1. Kebijakan Manajemen Safety, Health, and Environment (SHE) 191
10.2. Identifikasi *Hazard* Bahan 215
10.3. Identifikasi *Hazard* Proses dan Peralatan 234
10.4. Identifikasi *Hazard* Limbah 283

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Diklorometana dari Gas Alam dengan Kapasitas 93.000 Ton/Tahun
Aurel Rahmania Aziqberly Raissa, Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

10.5. *Hazard and Operability Study* 292
10.6. *Layer of Protection Analysis* 312
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN 319
11.1. Bentuk Perusahaan 319
11.2. Struktur Organisasi 319
11.3. Tugas dan Wewenang 321
11.4. Perhitungan Jumlah Operator 326
11.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan 328
11.6. Penggolongan Gaji Karyawan 329
11.7. Kualifikasi Karyawan 330
11.8. Kesejahteraan Sosial Karyawan 340
11.9. Manajemen Produksi 342
BAB XII EVALUASI EKONOMI 345
12.1. Perhitungan Indeks Harga 345
12.2. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment)* 347
12.3. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost)* 360
12.4. Modal Kerja (*Working Capital)* 361
12.5. Pengeluaran Umum (*General Expenses*) 362
12.6. Analisis Keuntungan 362
12.7. Analisis Kelayakan 363
12.8. Analisis Sensitivitas 370
BAB XIII KESIMPULAN 373
DAFTAR PUSTAKA 374
LAMPIRAN I *CALCULATION OF PROCESS EQUIPMENT* 378
REAKTOR (R-101) 378
ABSORBER CO_2 (T-101) 419
STRIPPER *GAS SWEETENING* (T-102) 445
ABSORBER HCl (T-103) 456

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Diklorometana dari Gas Alam dengan Kapasitas 93.000 Ton/Tahun
Aurel Rahmania Aziqberly Raissa, Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

MENARA DISTILASI II (T-105) 479
DOUBLE PIPE INTEGRATED HEAT EXCHANGER (E-103) 551
SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER (E-101) 560
CONDENSER (E-111) 567
POMPA SENTRIFUGAL (P-102) 573
KOMPRESOR SENTRIFUGAL (C-101) 579
EXPANSION VALVE (EV-101) 585
SURGE TANK (V-101) 588
KNOCKOUT DRUM (V-102) 592
SPHERICAL TANK (TK-103) 602
CYLINDRICAL TANK (TK-102) 605
LAMPIRAN II *CALCULATION OF UTILITY EQUIPMENT* 609
SCREENER (SU-201) 610
BAK EKUALISASI (BU-201) 612
TANGKI PENYIMPANAN PAC (TU-201) 614
TANGKI PENYIMPANAN PAM (TU-202) 615
CLARIFIER (CL-201) 616
SAND FILTER (SF-201) 622
CARBON FILTER (CF-201) 626
TANGKI PENYIMPANAN *ANTISCALANT* (TU-203) 630
MIXER ANTISCALANT (MU-201) 631
SEAWATER REVERSE OSMOSIS (SWRO-201) 634
TANGKI PENYIMPANAN KAPORIT (TU-204) 636
MIXER DISINFEKSI (MU-202) 637
BAK AIR TAWAR (BU-202) 640
TANGKI AIR SANITASI (TU-205) 641
TANGKI AIR *HYDRANT* (TU-206) 643

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Diklorometana dari Gas Alam dengan Kapasitas 93.000 Ton/Tahun
Aurel Rahmania Aziqberly Raissa, Prof. Ir. Suryo Purwono, M.A.Sc., Ph.D., IPU, ASEAN Eng., ACPE
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

COLD BASIN (BU-203) 644

HOT BASIN (BU-204) 646

COOLING TOWER (CT-201) 647

CATION EXCHANGER (IE-201) 654

TANGKI HCl 5% (TU-211) 657

ANION EXCHANGER (IE-202) 658

TANGKI NaOH 1M (TU-212) 661

TANGKI AIR DEMINERALISASI (TU-207) 662

TANGKI *HYDRAZINE* (TU-208) 663

TANGKI *BOILER FEED WATER* (TU-209) 664

TANGKI KONDENSAT (TU-210) 665

POMPA UTILITAS (PU-201) 666

EXPANSION *VALVE* (EV-201) 673