UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Salisilat dari Fenol dan Karbondioksida dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun
Emir Hafiz Alghifari, Ir. Rr. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iv
PENGANTAR v
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR TABEL xvii
***EXECUTIVE SUMMARY* ..... xxiv**
INTISARI xxvii
***ABSTRACT* ..... xxix**
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Analisis Pasar 3
1.3. Pemilihan Proses 9
1.4. Penentuan Lokasi Pabrik 24
BAB II URAIAN PROSES 31
BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK 34
3.1. Bahan Baku 34
3.2. Bahan Pendukung 35
3.3. Produk 37
BAB IV DIAGRAM BLOK DAN *PROCESS ENGINEERING FLOW* DIAGRAM 43
BAB V NERACA MASSA 46
5.1 Neraca Massa Total 46
5.2 Neraca Massa Alat 46
BAB VI NERACA PANAS 65
6.1. Persamaan Umum Neraca Panas 65
6.2. Neraca Panas Alat 68
BAB VII SPESIFIKASI ALAT 81
7.1. Tangki Penyimpan 81

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Salisilat dari Fenol dan Karbondioksida dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun
Emir Hafiz Alghifari, Ir. Rr. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

7.2. Bin 83
7.3. Reaktor 84
7.4. *Heat Exchanger* 86
7.5. *Conveyor* 92
7.6. *Elevator* 97
7.7. Pompa 98
7.8. *Blower* 110
7.9. *Centrifuge* 111
7.10. *Cyclone* 112
7.11. *Dryer* 114
7.12. Filter 116
7.13. *Knockout Drum* 116
7.14. *Mixer* 118
7.15. *Accumulator* 119
7.16. *Crystallizer* 120
BAB VIII UTILITAS 122
8.1. Unit Pengolahan Dan Penyedia Air 122
8.2. Unit Pembangkit Steam 137
8.3. Unit Penyedia Udara 141
8.4. Unit Penyedia Listrik 144
8.5. Unit Refrigerasi 152
8.6. Unit Pengolahan Limbah 156
8.7. Unit Pengolahan Fluida Penukar Panas 167
BAB IX TATA LETAK PABRIK 170
9.1. Tata Letak Pabrik *Overall* 170
9.2. Tata Letak Alat Proses 171
9.3. Studi Dispersion (Kebocoran Kritis) 175
9.4. Klasifikasi Area *Hazardous* 182
9.5. Analisis Layout vs Zona Risiko 186
BAB X ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN 190

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Salisilat dari Fenol dan Karbondioksida dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun
Emir Hafiz Alghifari, Ir. Rr. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

10.1. Sistem *Manajemen Safety, Health, and Environment* (SHE) 190
10.2. Identifikasi *Hazard* Bahan 209
10.3. Alat Pelindung Diri (APD) 224
10.4. Identifikasi *Hazard* Proses dan Peralatan 229
10.5. Identifikasi *Hazard* Limbah 282
10.6. Identifikasi *Hazard* Paparan Kimia dan Fisis 292
10.7. Studi Hazard & Operability (HAZOP) 309
10.8. *Layer Of Protection Analysis* (LOPA) 345
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN 356
11.1. Bentuk Perusahaan 356
11.2. Struktur Organisasi 357
11.3. Kualifikasi Karyawan 362
11.4. Tugas dan Wewenang 376
11.5. Perhitungan Jumlah Operator 390
11.6. Penggolongan Gaji Karyawan 392
11.7. Pembagian Jam Kerja Karyawan 395
11.8. Fasilitas Penunjang Kesejahteraan Sosial 397
11.9. Manajemen Produksi 405
BAB XII EVALUASI EKONOMI 413
12.1. Perhitungan Indeks Harga 413
12.2. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment*) 415
12.3. Biaya Produksi (*Manufacturing Cost*) 432
12.4. Modal Kerja (*Working Capital Investment*) 437
12.5. Perhitungan *General Expenses* 438
12.6. Total Biaya Investasi dan Biaya Produksi 439
12.7. Analisis Keuntungan (*Profit*) 440
12.8. Analisis Kelayakan 441
12.9. Analisis Sensitivitas 450
BAB XIII KESIMPULAN DAN SARAN 454
DAFTAR PUSTAKA 456
LAMPIRAN A (*DETAILED CALCULATION OF SELECTED EQUIPMENT*) . 459

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Salisilat dari Fenol dan Karbondioksida dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun
Emir Hafiz Alghifari, Ir. Rr. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

REAKTOR SINTESIS NATRIUM FENOLAT (R-01) 460
REAKTOR SINTESIS NATRIUM SALISILAT (R-02) 484
REAKTOR SINTESIS ASAM SALISILAT (R-03) 515
DRYER (D-02) 571
LAMPIRAN B (*QUICK CALCULATION OF ALL EQUIPMENT*) 595
TANGKI PENYIMPAN FENOL (T-01) 596
TANGKI PENYIMPAN NATRIUM HIDROKSIDA (T-02) 598
TANGKI PENYIMPAN CO_2 (T-03) 599
TANGKI PENYIMPAN H_2SO_4 (T-04) 608
BIN KARBON AKTIF (B-01) 613
BIN PRODUK ASAM SALISILAT (B-02) 621
BIN PRODUK NATRIUM SULFAT (B-03) 622
HOPPER KARBON AKTIF (H-01) 623
HEATER NAOH (HE-01) 627
HEATER FENOL (HE-02) 628
HEATER N_2 (HE-03) 629
HEATER CO_2 (HE-04) 630
HEATER CO_2 (HE-05) 631
COOLER H_2SO_4 (HE-06) 641
VAPORIZER (V-01) 642
KONDENSOR PARSIAL (CD-01) 651
DRYER (D-01) 667
DRYER (D-03) 674
FILTER (F-01) 675
CRYSTALLIZER (CRY-01) 684
CRYSTALLIZER (CRY-02) 685
CRYSTALLIZER (CRY-03) 686
CENTRIFUGE (CG-01) 696
CENTRIFUGE (CG-02) 699
CYCLONE (CY-02) 700
CYCLONE (CY-01) 707

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Salisilat dari Fenol dan Karbondioksida dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun
Emir Hafiz Alghifari, Ir. Rr. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

CYCLONE (CY-03) 708
CYCLONE (CY-04) 709
KNOCK OUT DRUM (KD-01) 710
KNOCK OUT DRUM (KD-02) 719
KNOCK OUT DRUM (KD-03) 720
MIXER (M-01) 721
MIXER (M-02) 728
BELT CONVEYOR (BC-01) 735
SCREW CONVEYOR (SC-04) 740
SCREW CONVEYOR (SC-01) 745
SCREW CONVEYOR (SC-02) 746
SCREW CONVEYOR (SC-03) 747
SCREW CONVEYOR (SC-05) 748
SCREW CONVEYOR (SC-06) 749
SCREW CONVEYOR (SC-07) 750
SCREW CONVEYOR (SC-08) 751
BUCKET ELEVATOR (BE-02) 752
BUCKET ELEVATOR (BE-01) 756
BUCKET ELEVATOR (BE-03) 757
POMPA (P-12) 758
POMPA (P-04) 769
POMPA (P-05) 770
POMPA (P-06) 771
POMPA (P-07) 772
POMPA (P-08) 773
POMPA (P-09) 774
POMPA (P-11) 775
POMPA (P-13) 776
POMPA (P-14) 777
POMPA (P-15) 778
POMPA (P-16) 779

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Salisilat dari Fenol dan Karbondioksida dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun
Emir Hafiz Alghifari, Ir. Rr. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

POMPA (P-17)..... 780
POMPA (P-18)..... 781
POMPA (P-19)..... 782
POMPA (P-20)..... 783
POMPA (P-21)..... 784
POMPA (P-22)..... 785
POMPA (P-23)..... 786
BLOWER (B-01) 787
BLOWER (B-02) 792
BLOWER (B-03) 793
LAMPIRAN C (PERHITUNGAN ALAT UTILITAS)..... 794
Screener (SC-01) 795
Screener (SC-02) 797
Equaliztion Basin (B-01)..... 798
Sedimentation Basin (B-02) 799
Silo Alumunium Sulfat (SL-01) 801
Belt Conveyor (BC-01)..... 803
Coagulant Mixer (MU-01) 807
Clarifier (UCL-01) 814
Mixer Disinfeksi (MU-02)..... 828
Sand Filter (FU-01) 835
Mixer Deklorinasi (MU-03) 837
Mixer Antiscalant (MU-04)..... 843
Catridge Filter (UF-01)..... 849
Sea Water Reverse Osmosis (RO-01)..... 851
Cold Basin (B-03) 854
Hot Basin (B-04) 855
Cooling Tower (CT-01)..... 856
Cation Exchanger (EX-01)..... 863
Anion Exchanger (EX-02)..... 866
Deaerator (DA-01) 869

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Prarancangan Pabrik Asam Salisilat dari Fenol dan Karbondioksida dengan Kapasitas 20.000 Ton/Tahun
Emir Hafiz Alghifari, Ir. Rr. Wahyu Hasokowati, M.A.Sc., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

Catridge Filter (UF-02) 873
Tangki Penyimpan NaOCl (TU-01) 875
Tangki Penyimpan $NaHSO_3$ (TU-02) 876
Tangki Penyimpan *Antisclanat* (TU-03) 877
Tangki Penyimpan Air Umum (TU-04) 878
Tangki Penyimpan Air *Hydrant* (TU-05) 879
Tangki Penyimpan Air Kebutuhan Umum (TU-06) 880
Tangki Penyimpan HCl (TU-07) 881
Tangki Penyimpan NaOH (TU-08) 882
Tangki Penyimpan Air Demineralisasi (TU-09) 883
Tangki Penyimpan Air Proses (TU-10) 884
Tangki Penyimpan Hydrazine (TU-11) 885
Tangki Penyimpan Kondensat (TU-12) 886
Pompa Utilitas (PU-01) 887