

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
EXCECUTIVE SUMMARY	xi
DAFTAR CODE DAN STANDARD ALAT PROSES	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xxxi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.3. Pemilihan Proses	4
1.4. Potensi Pasar pada Metanol	18
1.5. Lokasi Pabrik.....	24
1.6. Klaim Penggunaan Gas CO ₂ untuk mengurangi emisi greenhouse gas	28
BAB II. URAIAN PROSES	30
2.1. Persiapan Bahan Baku	30
2.2. Proses Gasifikasi.....	30
2.4. Pemurnian Hasil Produksi.....	32
BAB III. SPESIFIKASI BAHAN.....	33
3.1. Bahan Baku.....	33
3.2. Bahan Pendukung	34
3.3. Produk.....	35
BAB IV. PROCESS FLOW DIAGRAM	37
4.1.1. Diagram Blok Kualitatif	37
4.1.2. Diagram Blok Kuantitatif	38
4.1.3. Process Engineering Flow Diagram.....	39
BAB V. NERACA MASSA	41
5.1. Neraca Massa Total	41

5.2. Neraca Massa tiap alat	44
BAB VI. NERACA PANAS.....	56
6.1. Neraca Panas Tiap Alat	56
BAB VII. SPESIFIKASI ALAT	68
7.1. Coal Yard (CY-01)	68
7.2. Tangki Penyimpanan Gas Nitrogen (T-01).....	68
7.3. Tangki Gas Karbon Dioksida (T-02)	69
7.4. Tangki Penyimpanan Gas Hidrogen (T-04).....	69
7.5. Expansion Valve (EV-01).....	70
7.6. Expansion Valve (EV-02).....	70
7.7. Belt conveyor (BC-01).....	71
7.8. Ball Mill (BM-01).....	71
7.9. Belt conveyor (BC-02).....	72
7.10. Screener (SC-01).....	72
7.11. Belt conveyor (BC-03).....	73
7.12. Belt conveyor (BC-04).....	73
7.13. Furnace (FC-02).....	74
7.14. Gasifier (GF-01).....	74
7.15. Cyclone (CY-01).....	75
7.16. Waste Heat Boiler (WHB-01).....	75
7.17. Desulfuzier (DS-01).....	78
7.18. Heat Exchanger (HE-01).....	79
7.19. Knock-out Drum (KO-01)	80
7.20. Kompresor (KP-01)	80
7.21. Heat Exchanger (HE-02).....	81
7.22. Pompa (P-04)	82
7.23. Reaktor Sintesis Metanol (R-01)	82
7.24. Condensor (CD-01).....	83
7.25. Knock-out Drum (KO-02)	84
7.26. Expansion Valve (EV-03).....	84
7.27. Flash Drum (FD-01)	85
7.28. Heat Exchanger (HE-03).....	85
7.29. Prerun Distillation Column (MD-01).....	86

7.30. Accumulator (ACC-01)	87
7.31. Pompa (P-03)	87
7.32. Reboiler (RB-01)	88
7.33. Distillation Column (MD-02)	89
7.34. Accumulator (ACC-02)	90
7.35. Pompa (P-02)	90
7.36. Condenser (CD-02).....	91
7.37. Reboiler (RB-02)	92
7.38. Tangki Penyimpanan Metanol (T-03).....	92
7.39. Heat Exchanger (HE-04).....	93
7.40. Pompa (P-01)	94
BAB VIII. UTILITAS	95
8.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (Water System)	95
8.2. Unit Pembangkit Steam	108
8.3. Unit Penyedia Udara Instrumen.....	110
8.4. Unit Pembangkit Listrik.....	132
8.5. Unit Pengolahan Limbah	140
BAB IX. TATA LETAK PABRIK.....	145
9.1. Tata Letak Pabrik.....	145
9.2. Lokasi Pabrik	146
9.3. Tata Letak Alat Proses	147
9.4. Rules of thumb dalam perancangan pabrik.....	148
BAB X. MANAJEMEN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN.....	150
10.1. Sistem Manajemen Safety, Health and Enviroment	150
10.2. Identifikasi Hazard pada Bahan dan Produk.....	163
10.3. Identifikasi Hazard pada Limbah.....	186
10.4. Identifikasi Hazard pada Proses dan Alat	192
10.5. Identifikasi Hazard pada alat dengan metode HAZOP.....	234
10.6. Identifikasi Hazard Lokasi Menggunakan ALOHA	268
BAB XI. ORGANISASI PERUSAHAAN	271
11.1. Bentuk Perusahaan.....	271
11.2. Struktur Organisasi	272

11.3. Tugas dan Wewenang	274
11.4. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator	284
11.5. Penggolongan Gaji Karyawan	285
11.6. Pembagian Jam Kerja Karyawan	286
11.7. Kesejahteraan Sosial	289
11.8. Manajemen Produksi	291
BAB XII. EVALUASI EKONOMI	294
12.1. Penentuan Indeks Harga	294
12.2. Modal Tetap (Fixed Capital Investment)	297
12.3. Perhitungan biaya raw material, produk, dan bahan penunjang	305
12.4. Perhitungan Biaya Pekerja dan Bangunan	306
12.5. Perhitungan Fixed Capital	308
12.6. Biaya Produksi (Manufacturing Cost)	312
12.7. Perhitungan Modal Kerja	315
12.8. Pengeluaran Umum	316
12.9. Analisis Keuntungan	317
12.10. Analisis Kelayakan	319
BAB XIII. KESIMPULAN DAN SARAN	329
13.1. Kesimpulan	329
13.2. Saran	329
DAFTAR PUSTAKA	330
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT PROSES	334
15.1. STORAGE	334
COAL YARD (CY-01)	334
TANGKI PENYIMPANAN GAS NITROGEN (T-01)	337
TANGKI PENYIMPANAN GAS CO ₂ (T-02)	342
TANGKI PENYIMPAN METANOL (T-03)	346
TANGKI PENYIMPANAN GAS HIDROGEN (T-04)	352
ACCUMULATOR (ACC-02)	357
ACCUMULATOR (ACC-01)	363
15.2. CONVEYOR	364
BELT CONVEYOR (BC-01)	364
BELT CONVEYOR (BC-02)	370
BELT CONVEYOR (BC-03)	371

BELT CONVEYOR (BC-04)	372
15.3. KOMINUSI.....	373
BALL MILL (BM-01)	373
SCREENER (SC-01)	376
15.4. PRESSURE CHARGES	381
EXPANSION VALVE (EV-02)	381
EXPANSION VALVE (EV-01)	386
EXPANSION VALVE (EV-03)	387
KOMPRESOR (KP-01)	393
POMPA (P-01).....	400
POMPA (P-02).....	407
POMPA (P-03).....	416
POMPA (P-04).....	424
15.5. HEAT EXCHANGER	428
FURNACE (F-02).....	428
WASTE HEAT BOILER (WHB-01)	445
HEAT EXCHANGER (HE-01)	461
HEAT EXCHANGER (HE-02)	463
HEAT EXCHANGER (HE-03)	465
HEAT EXCHANGER (HE-04)	467
CONDENSER (CD-02)	471
CONDENSER (CD-01)	482
REBOILER (RB-01).....	484
REBOILER (RB-02).....	494
15.6. REAKTOR.....	496
GASIFIER (GF-01)	496
DESULFURIZER (DS-01).....	534
REAKTOR SINTESIS METANOL (R-01).....	568
15.7. ALAT SEPARASI	614
CYCLONE (CY-01)	614
KNOCK-OUT DRUM (KO-01)	625
KNOCK-OUT DRUM (KO-02)	638
FLASH DRUM (FD-01).....	650
MENARA DISTILASI (MD-01).....	662
MENARA DISTILASI (MD-02).....	741
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTILITAS	816

16.1. SCREENER	816
SCREENER (SCU-01)	816
SCREENER (SCU-02)	818
16.2. BAK BETON	819
BAK EKUALISASI (B-01)	819
BAK SEDIMENTASI (B-02)	820
COLD BASIN UTILITY (B-03)	821
HOT BASIN UTILITY (B-04)	822
16.3. TANGKI PENYIMPANAN	823
TANGKI PENYIMPAN NaOCl (TU-01)	823
TANGKI PENYIMPAN NaHSO ₃ (TU-02)	824
TANGKI PENYIMPAN HYDRAZINE (TU-03)	825
FILTERED WATER TANK (TU-04)	826
TANGKI PEMADAM KEBAKARAN (TU-05)	827
TANGKI SANITASI (TU-06)	828
TANGKI DEMIN WATER (TU-07)	829
TANGKI BOILER FEED WATER (TU-08)	829
TANGKI KONDENSAT STEAM (TU-09)	831
TANGKI HCl (TU-10)	832
TANGKI NaOH (TU-11)	832
16.4. TANGKI BERPENGADUK	834
MIXER DEKLORINASI (MU-01)	834
MIXER ANTISCALANT (MU-02)	838
MIXER KAPORIT (MU-03)	841
16.5. ALAT PROSES AIR	844
CARBON FILTER UTILITY (CFU-01)	844
REVERSE OSMOSIS SW (RO-01)	846
REVERSE OSMOSIS DW (RO-02)	849
CATION ION EXCHANGER (CEU-01)	851
ANION ION EXCHANGER (AEU-01)	853
DEAERATOR (DU-01)	854
COOLING TOWER (CT-01)	857
16.6. ALAT PROSES STEAM	867
BOILER (BO-01)	867
16.7. POMPA (PU-01 SAMPAI PU-28)	872
POMPA UTILITAS (PU)	872



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Prarancangan Pabrik Metanol dari Batu bara dengan Metode Dry Gasification dengan Kapasitas 330.000

Ton/Tahun

JUAN IVANDER MANUEL SITOMPUL, Dr. Ing. Ir. Teguh Ariyanto, S.T., M.Eng., IPM., ASEAN Eng.

Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

16.8. ALAT PENYEDIA UDARA.....	882
BLOWER.....	882
BEJANA PENDING.....	883
KOMPRESOR UDARA TEKAN	885