

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	1
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	2
PRAKATA.....	3
DAFTAR <i>CODE AND STANDARD</i> .....	12
DAFTAR TABEL.....	13
DAFTAR GAMBAR .....	19
<i>EXECUTIVE SUMMARY</i> .....	23
INTISARI .....	25
<i>ABSTRACT</i> .....	26
BAB I PENDAHULUAN.....	27
1.1. Latar Belakang .....	27
1.2. Tinjauan Pustaka.....	28
1.2.1 Teknologi Produksi Green Hydrogen.....	28
1.2.2 Teknologi Produksi Nitrogen .....	34
1.2.3 Teknologi Produksi Amonia .....	38
1.2.4 Teknologi Produksi Amonium Sulfat.....	45
1.3. Analisis Pasar.....	51
1.3.1 Potensi Pasar.....	51
1.3.2 Demand Pasar .....	52
1.3.3 Kapasitas Produksi Optimum.....	55
1.4. Pemilihan Lokasi .....	55
1.4.1 Ketersediaan bahan baku.....	56
1.4.2 Sarana Transportasi dan Aksesibilitas.....	57
1.4.3 Utilitas .....	57
1.4.4 Tenaga Kerja .....	57
1.4.5 Kondisi iklim dan lingkungan.....	58
BAB II URAIAN PROSES .....	59
2.1 Proses Produksi <i>Green Ammonia</i> .....	59
2.1.1 Persiapan Bahan Baku.....	59



2.1.2	Sintesis Ammonia.....	59
2.1.3	Purifikasi Ammonia .....	60
2.2	Proses Produksi Ammonium Sulfat.....	60
2.2.1	Persiapan Bahan Baku.....	60
2.2.2	Sintesis Ammonium Sulfat.....	61
2.2.3	Purifikasi Ammonium Sulfat.....	61
BAB III SPESIFIKASI BAHAN DAN PRODUK.....		63
3.1.	Spesifikasi Bahan Baku .....	63
3.1.1.	Air.....	63
3.1.2.	Udara .....	63
3.1.3.	Asam Sulfat .....	63
3.2.	Spesifikasi Produk .....	64
3.2.1.	<i>Green Amonia</i> .....	64
3.2.2.	Ammonium Sulfat .....	64
3.3.	Bahan Baku Pendukung.....	65
3.3.1.	<i>Promoted Iron</i> (Reaktor sintesis amonia) .....	65
3.3.2.	Adsorben <i>Carbon Molecular Sieve</i> (CMS).....	65
BAB IV DIAGRAM BLOK DAN PEFD.....		66
BAB V NERACA MASSA .....		70
5.1.	Neraca Massa Total.....	70
5.2.	Neraca Massa di Setiap Alat.....	71
5.2.1	<i>Alkaline Water Electrolyzer</i> (R-01).....	71
5.2.2	<i>Mixer</i> (M-01).....	71
5.2.3	<i>Knock out drum</i> H <sub>2</sub> (S-01).....	72
5.2.4	<i>Knock-Out Drum</i> H <sub>2</sub> (S-02).....	72
5.2.5	<i>Knock-Out Drum</i> O <sub>2</sub> (S-03).....	73
5.2.6	<i>Knock-Out Drum</i> O <sub>2</sub> (S-04).....	73
5.2.7	<i>Pressure Swing Adsorption</i> (D-01A/B).....	74
5.2.8.	<i>Buffer Tank</i> (BT-01).....	74
5.2.9.	<i>Multistage Compressor</i> (C-03, C-04, C-05).....	75
5.2.10.	<i>Heater</i> (HE-06).....	76
5.2.11.	<i>Ammonia Converter</i> (R-02).....	76



5.2.12 Separator (S-05) .....	77
5.2.12. <i>Recycle dan Purging</i> .....	77
5.2.13. <i>Vaporizer</i> (HE-09).....	78
5.2.14 <i>Knock-Out Drum</i> (S-06).....	78
5.2.15. <i>Mixer</i> (M-02).....	79
5.2.16. <i>Mixer</i> (M-03).....	79
5.2.17. <i>Reaktor</i> (R-03).....	80
5.2.18. <i>Centrifuge</i> (CF-01).....	80
5.2.19. <i>Rotary Dryer</i> (RD-01).....	81
5.2.20. <i>Cyclone</i> (CY-01) .....	81
5.2.21. <i>Screen</i> (SC-01) .....	82
BAB VI NERACA PANAS.....	83
6.1 Neraca Panas di Setiap Alat.....	83
6.1.1 Alkaline Water <i>Electrolyzer</i> (R-01) .....	83
6.1.2. <i>Compressor</i> Udara (C-08;C-09).....	84
6.1.3. <i>Cooler</i> Udara (HE-15;HE-16) .....	84
6.1.4. PSA (D-01 A/B).....	85
6.1.5. <i>Buffer Tank</i> (BT-01).....	85
6.1.6. Multistage <i>Compressor</i> (C-03;C-04;C-05).....	86
6.1.7 <i>Intercooler</i> (HE-04, HE-05).....	86
6.1.8 <i>Heat Exchanger</i> (HE-06).....	87
6.1.9. <i>Ammonia Converter</i> (R-02) .....	87
6.1.10. <i>Separator</i> Amonia (S-05).....	88
6.1.11. <i>Vaporizer</i> (HE-09).....	88
6.1.12. <i>KO-Drum</i> (S-06) .....	89
6.1.13. <i>Heat Exchanger</i> (HE-11).....	89
6.1.14. <i>Mixer</i> (M-02).....	90
6.1.15. <i>Reaktor</i> Ammonium Sulfat (R-03).....	90
6.1.16. <i>Centrifuge</i> (CF-01).....	91
6.1.17. <i>Rotary Dryer</i> (RD-01).....	91
6.1.18. <i>Cyclone</i> (CY-01) .....	92
6.1.19. <i>Screen</i> (SC-01) .....	92



BAB VII SPESIFIKASI ALAT .....	93
7.1. Daftar Alat.....	93
7.2. Spesifikasi Alat.....	94
BAB VIII UTILITAS .....	135
8.1 Unit Penyedia dan Pengolahan Air ( <i>Water Treatment</i> ) .....	135
8.1.1. Kebutuhan Air Pabrik.....	135
8.1.2. Sumber Air .....	137
8.1.3. Deskripsi Proses .....	137
8.1.4. Spesifikasi Alat Pengolahan Air.....	141
8.2 Unit Pembangkit <i>Steam</i> ( <i>Steam Generation System</i> ).....	168
8.2.1. Kebutuhan <i>Steam</i> Pabrik .....	168
8.3 Unit Penyedia Udara.....	173
8.3.1. Kebutuhan Udara Instrumen Pabrik .....	173
8.3.2. Deskripsi Pengolahan Udara .....	175
8.4 Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik ( <i>Power Plant and Power Distribution System</i> )	181
8.4.1. Kebutuhan Listrik Proses Pabrik.....	181
8.4.2. Kebutuhan Listrik Proses Utilitas.....	183
8.4.3. Kebutuhan Listrik Instrumentasi .....	184
8.4.4. Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Lainnya .....	184
8.4.5. Diesel <i>Emergeny</i> Generator.....	184
8.5 Unit Refrigerasi ( <i>Refrigerant System</i> ) .....	185
8.6 Unit Pengolahan Limbah ( <i>Waste Processing System</i> ).....	191
BAB IX TATA LETAK PABRIK.....	194
9.1. Tata Letak Pabrik.....	194
9.2. Tata Letak Alat Proses .....	196
BAB X SAFETY, HEALTH, AND ENVIRONMENT (SHE) .....	198
10.1 Konsep SHE.....	198
10.2 <i>Process Safety Management</i> (PSM).....	199
10.3 <i>Environmental Management System</i> (EMS).....	207
10.4 Identifikasi Hazard Bahan.....	215
10.4.1 Tabel Hazard Bahan .....	215
10.5 Identifikasi Hazard Proses dan Peralatan.....	224



10.5.1 Identifikasi Hazard Proses dan Peralatan .....	224
10.6. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah .....	244
10.6.1 <i>Hazard</i> Limbah Gas pada proses dan Utilitas .....	244
10.6.2. <i>Hazard</i> Limbah Cair Pada Proses dan Utilitas .....	245
10.6.3 <i>Hazard</i> Limbah Padatan Proses dan Utilitas .....	247
10.7. <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP) .....	249
10.7.1 Pemilihan Peralatan .....	249
10.7.2 <i>Process Flow</i> Diagram Sebelum HAZOP <i>Study</i> .....	250
10.7.3 Studi HAZOP .....	251
10.7.4 <i>Process Flow</i> Diagram Setelah HAZOP <i>Study</i> .....	266
10.8 <i>Layer of Protection Analysis</i> (LOPA) .....	267
10.8.1 Analisis Proteksi Berlapis (LOPA) .....	267
10.8.2 Skenario Bahaya .....	269
10.8.3 Metode Analisis .....	269
10.8.4 Matriks LOPA dan Risiko Residual .....	273
10.9 Studi Dispersion (Kebocoran Kritis) .....	274
10.9.1 Skenario Bahaya .....	274
10.9.2 Analisis Studi Dispersi .....	274
10.9.3 Klasifikasi Area Hazardous .....	277
10.9.4 Analisis <i>Layout</i> vs Zona Resiko .....	280
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN .....	282
11.1 Bentuk Perusahaan .....	282
11.2 Struktur Organisasi .....	283
11.3 Tugas dan Wewenang .....	284
11.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan .....	295
11.5 Perhitungan Jumlah Operator .....	297
11.6 Pembagian Gaji Karyawan .....	300
11.7 Kesejahteraan Sosial karyawan .....	301
11.8 Manajemen Produksi .....	303
BAB XII EVALUASI EKONOMI .....	307
12.1 Tingkat Risiko Pabrik .....	307
12.2 Perhitungan <i>Fixed Capital</i> .....	307



12.3 Perhitungan Modal Kerja <i>Working Capital</i> .....	321
12.4 Perhitungan <i>General Expenses</i> .....	323
12.5 Perhitungan Profit .....	324
12.6 Analisis Kelayakan .....	324
12.6.1 Faktor Lang .....	325
12.6.2 <i>Return of Investment (ROI)</i> .....	325
12.6.3 <i>Pay out Time (POT)</i> .....	326
12.6.4 <i>Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)</i> .....	327
12.7 Analisis Sensitivitas .....	332
BAB XIII KESIMPULAN DAN SARAN .....	335
13.1 Kesimpulan .....	335
13.2 Saran .....	336
DAFTAR PUSTAKA .....	337
LAMPIRAN.....	341
ALAT YANG DIRANCANG NABILA PUTRI ARIANA .....	342
A. Elektrolisis .....	342
B. Pompa (P-09) .....	353
C. Heat Exchanger (HE-01).....	364
ALAT YANG DIRANCANG NADIF GITA SELARAS.....	374
A. Reaktor Ammonium Sulfat (R-03) .....	374
A. Pompa (P-02) .....	431
B. Heat Exchanger (HE-012).....	441
ALAT YANG DIRANCANG DESWARA VALEN RAMADHANI.....	457
B. Reaktor Ammonia.....	457
C. Pompa (P-07) .....	478
D. Heat Exchanger (HE-04).....	488
ALAT YANG DIRANCANG KENIA ARDITA PRAMESTI.....	494
A. <i>Rotary Dryer (RD-01)</i> .....	494
B. Pompa (P-08) .....	525
C. Heat Exchanger (HE-09).....	535
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT PROSES.....	542
KOMPRESSOR .....	542



POMPA .....	549
EXPANSION VALVE.....	599
HEAT EXCHANGER.....	612
SEPARATOR DRUM .....	645
GAS BUFFER TANK.....	659
TANGKI PENYIMPANAN .....	661
MIXER .....	669
BELT CONVEYOR.....	680
CYCLONE .....	695
BLOWER.....	703
SCREENER .....	706
PRESSURE SWING ADSORPTION.....	711
CRUSHER .....	720
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTILITAS .....	723
<i>SCREEN</i> (SC-201) .....	723
BAK EKUALISASI (B-201) .....	725
BAK SEDIMENTASI (B-202).....	727
TANGKI PENCAMPURAN KOAGULAN (M-201).....	731
<i>CLARIFIER</i> (CL-201).....	736
<i>SAND FILTER</i> (F-201A/B).....	743
CARBON FILTER (F-202A/B).....	744
TANGKI PENCAMPURAN KAPORIT (M-202) .....	749
<i>COLD BASIN</i> (B-203).....	755
HOT BASIN (B-204) .....	756
CATION EXCHANGER (F-203A/B) .....	757
ANION EXCHANGER (F-204A/B) .....	760
TANGKI NAOCL (T-201) .....	764
TANGKI KEBUTUHAN UMUM (T-206) .....	766
TANGKI <i>HYDRANT</i> (T-207) .....	768
TANGKI HCL (T-203) .....	769
TANGKI NAOH (T-204).....	770
TANGKI PENYIMPANAN AIR DEMIN (T-208).....	771



TANGKI PENYIMPANAN <i>HYDRAZINE</i> (T-205) .....	772
TANGKI PENYIMPANAN BOILER FEED WATER (T-209) .....	774