



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xxiii
DAFTAR PEMBAGIAN KERJA	xxvi
DAFTAR <i>CODE</i> DAN <i>STANDARD</i> ALAT PROSES.....	xxvii
INTISARI.....	xxviii
<i>ABSTRACT</i>	xxix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka	2
1.2.1. Gas Alam	2
1.2.2. <i>Syngas</i>	3
1.2.3. Amonia.....	4
1.2.4. Asam Nitrat.....	5
1.2.5. Proses Pengolahan <i>Blue Ammonia</i>	5
1.2.6. Proses Pengolahan Asam Nitrat dari Amonia.....	8
1.3. Analisis Pasar	11
1.3.1. Potensi Pasar	11
1.3.2. Kapasitas Pabrik	11
1.4. Penentuan Lokasi Pabrik.....	15
1.4.1. Ketersediaan Bahan Baku.....	16
1.4.2. Ketersediaan Sarana Transportasi.....	16
1.4.3. Ketersediaan Air	17
1.4.4. Ketersediaan Listrik.....	17
1.4.5. Pengelolaan Limbah	17



1.4.6.	Ketersediaan Tenaga Kerja	17
1.4.7.	Kondisi Geografi, Iklim, dan Bencana Alam	18
1.4.8.	Faktor Sosial	18
BAB II	URAIAN PROSES	19
BAB III	SPEKIFIKASI BAHAN DAN PRODUK	24
3.1.	Bahan Baku	24
3.1.1.	Gas Alam	24
3.1.2.	Udara	25
3.2.	Bahan Penunjang	25
3.2.1.	<i>Methyldietanolamine (MDEA)</i>	25
3.2.2.	<i>Piperazine</i>	25
3.2.3.	<i>Zinc Oxide</i>	26
3.2.4.	Besi oksida-Kromium oksida	26
3.2.5.	<i>Copper(II) Oxide – Zinc Oxide</i>	26
3.2.6.	<i>Nickel</i>	26
3.2.7.	<i>Promoted iron</i>	27
3.2.8.	Platina – Rhodium	27
3.2.9.	<i>Molecular Sieve Zeolite</i>	27
3.3.	Produk	27
3.3.1.	Asam Nitrat (HNO_3)	27
3.3.2.	Amonia (NH_3)	28
BAB IV	DIAGRAM ALIR KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PEFD	29
BAB V	NERACA MASSA	32
5.1.	Neraca Massa Keseluruhan	32
5.2.	Neraca Massa Tiap Alat	34
BAB VI	NERACA PANAS	47
6.1.	Neraca Panas Tiap Alat	47
BAB VII	SPEKIFIKASI ALAT	73
7.1.	REAKTOR	73
7.1.1.	<i>Hydrotreater (R-101)</i>	73
7.1.2.	<i>Desulfurizer (R-102)</i>	73



7.1.3.	<i>Primary Reformer (R-103)</i>	74
7.1.4.	<i>Secondary Reformer (R-104)</i>	75
7.1.5.	<i>High Temperature Shift Converter (R-105)</i>	75
7.1.6.	<i>Low Temperature Shift Converter (R-106)</i>	76
7.1.7.	<i>Methanator (R-107)</i>	77
7.1.8.	<i>Ammonia Converter (R-108)</i>	77
7.1.9.	Reaktor <i>Gauze (R-109)</i>	78
7.1.10.	Reaktor Oksidasi NO (R-110)	78
7.2.	ABSORBER-STRIPPER	80
7.2.1.	Absorber <i>Syngas (T-101)</i>	80
7.2.2.	<i>Stripper NH₃ (T-102)</i>	80
7.2.3.	Absorber <i>HNO₃ (T-103)</i>	81
7.2.4.	<i>Molecular Sieve Dryer NH₃ (D-101)</i>	81
7.2.5.	<i>Bleaching (T-104)</i>	82
7.3.	SEPARATOR	83
7.3.1.	Separator <i>Syngas (V-101)</i>	83
7.3.2.	<i>Rectifying Column (V-102)</i>	83
7.3.3.	Separator <i>Amonia (V-103)</i>	84
7.3.4.	Separator <i>Vaporizer (V-104)</i>	85
7.3.5.	Separator <i>H₂O (V-105)</i>	86
7.4.	HEAT EXCHANGER	88
7.4.1.	<i>Heat Exchanger Intercooler-101</i>	88
7.4.2.	<i>Heat Exchanger Intercooler-102</i>	89
7.4.3.	<i>Heat Exchanger Intercooler-103</i>	90
7.4.4.	<i>Heat Exchanger Intercooler-104</i>	91
7.4.5.	<i>Heat Exchanger Intercooler-105</i>	92
7.4.6.	<i>Heat Exchanger-101 (E-101)</i>	93
7.4.7.	<i>Heat Exchanger-102 (E-102)</i>	94
7.4.8.	<i>Heat Exchanger-103 A/B (E-103 A/B)</i>	95
7.4.9.	<i>Heat Exchanger-104 A/B (E-104 A/B)</i>	96
7.4.10.	<i>Heat Exchanger-107 (E-107)</i>	97
7.4.11.	<i>Heat Exchanger-108 (E-108)</i>	98



7.4.12.	<i>Heat Exchanger-109 (E-109)</i>	99
7.4.13.	<i>Heat Exchanger-112 (E-112)</i>	100
7.4.14.	<i>Heat Exchanger-113 (E-113)</i>	101
7.4.15.	<i>Heat Exchanger-118 (E-118)</i>	102
7.4.16.	<i>Heat Exchanger-119 (E-119)</i>	103
7.4.17.	<i>Heat Exchanger-120 (E-120)</i>	104
7.4.18.	<i>Heat Exchanger-121 (E-121)</i>	105
7.4.19.	<i>Heat Exchanger-114 (E-114)</i>	106
7.4.24	<i>Heat Exchanger-115 (E-115)</i>	107
7.4.25.	<i>Vaporizer (E-117)</i>	108
7.4.27.	<i>Heat Exchanger-110 (E-110)</i>	109
7.4.28.	<i>Heat Exchanger-111 (E-111)</i>	110
7.5.	KOMPRESOR	111
7.5.1.	<i>Natural Gas Compressor (C-101)</i>	111
7.5.2.	<i>Air Compressor (C-103)</i>	111
7.5.3.	<i>Syngas Compressor (C-106)</i>	112
7.5.4.	<i>Refrigeration Compressor (C-108)</i>	112
7.5.5.	<i>Gauze Reactor Air Compressor (C-110)</i>	113
7.5.6.	<i>Compressor to Absorber (C-111)</i>	114
7.6.	POMPA	116
7.6.1.	Pompa Tangki Amonia (P-104 A/B)	116
7.6.2.	Pompa <i>Vaporizer</i> (P-106 A/B)	117
7.6.3.	Pompa MDEA (P-101 A/B).....	118
7.6.4.	Pompa Tangki Asam Nitrat (P-108 A/B)	119
7.7.	EXPANSION VALVE	120
7.7.1.	<i>Expansion Valve-01 (EV-101)</i>	120
7.8.	TANGKI PENYIMPANAN	121
7.8.1.	Tangki Penyimpanan NH ₃ (TK-102).....	121
7.8.2.	Tangki Penyimpanan HNO ₃ (TK-103).....	121
BAB VIII	UTILITAS	123
8.1.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	123
8.2.	Unit Pembangkit <i>Steam</i>	134



8.3.	Unit Sistem Refrigerasi.....	136
8.4.	Unit Penyedia Udara Tekan.....	146
8.5.	Unit Pembangkit dan Pendistribusian Listrik.....	149
8.6.	Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	153
8.7.	Unit Pengolahan Limbah.....	154
BAB IX TATA LETAK PABRIK DAN ANALISIS AREA.....		160
9.1.	Tata Letak Pabrik dan Proses.....	160
9.2.	<i>Dispersion Analysis</i> : ALOHA.....	163
9.3.	Klasifikasi Area <i>Hazardous</i>	169
9.4.	Analisis <i>Layout</i> vs Zona Risiko.....	169
BAB X ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN		171
10.1.	Sistem Manajemen <i>Safety, Health, and Environment</i> (SHE).....	171
10.1.1.	Manajemen SHE.....	171
10.1.2.	<i>Process Safety Management</i> (PSM).....	172
10.1.3.	Sistem Manajemen Lingkungan (SML).....	177
10.1.4.	Struktur Organisasi Manajemen SHE.....	180
10.2.	Identifikasi <i>Hazard Bahan</i>	183
10.2.1.	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Kimia.....	183
10.2.2.	Identifikasi <i>Hazard</i> Potensi Paparan Kimia.....	194
10.2.3.	Identifikasi <i>Hazard</i> Potensi Paparan Fisis.....	197
10.3.	Identifikasi <i>Hazard Proses dan Utilitas</i>	202
10.3.1.	Identifikasi <i>Hazard</i> Proses Utama.....	202
10.3.2.	Identifikasi <i>Hazard</i> Utilitas.....	223
10.4.	Identifikasi <i>Hazard Limbah</i>	243
10.4.1.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Gas.....	243
10.4.2.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair.....	245
10.4.3.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat.....	247
10.5.	Proses <i>Hazard Analysis</i> dengan HAZOP.....	248
10.5.1.	Pemilihan Peralatan.....	248
10.5.3.	Studi HAZOP.....	250
10.5.4.	Perbandingan P&ID Sebelum dan Sesudah HAZOP.....	277



10.6. Analisis Metode <i>Layer of Protection Analysis</i> (LOPA)	281
10.6.1. <i>Layer of Protection Analysis</i> (LOPA)	281
10.6.2. Skenario Bahaya dan Metode Analisis	282
10.6.3. Matriks LOPA dan Risiko Residual	284
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN	286
11.1. Bentuk Perusahaan	286
11.2. Struktur Organisasi	287
11.2.1. Tugas dan Wewenang	288
11.2.2. Penentuan Jam Kerja Karyawan	300
11.2.3. Perhitungan Jumlah Operator	302
11.2.4. Penggolongan Gaji Karyawan	303
11.2.5. Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	304
11.2.6. Manajemen Produksi	307
BAB XII EVALUASI EKONOMI	310
12.1. Indeks Harga dan Harga Alat	310
12.2. <i>Raw Material</i>, Bahan Penunjang Utilitas, dan Produk.....	321
12.3. Harga Tanah dan Bangunan.....	323
12.4. Perhitungan <i>Fixed Capital Investment</i>	323
12.5. Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i>.....	324
12.6. Perhitungan <i>Working Capital</i>.....	326
12.7. Perhitungan <i>General Expenses</i>	326
12.8. Perhitungan Profitabilitas.....	327
12.9. Analisis Kelayakan Profitabilitas	328
BAB XIII	337
KESIMPULAN.....	337
DAFTAR PUSTAKA	339
LAMPIRAN	344