

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xxiv
DAFTAR <i>CODE & STANDARD</i> YANG DIGUNAKAN.....	xxvi
ABSTRAK.....	xxvii
<i>ABSTRACT</i>	xxviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tinjauan Pustaka	4
1.2.1. Urea.....	4
1.2.2. <i>Diammonium Phosphate</i> (DAP).....	5
1.2.3. Kalium Klorida (KCl)	5
1.2.4. Batuan Fosfat (<i>Phosphate Rock</i>).....	5
1.2.5. <i>Clay</i>	6
1.2.6. Dolomit	6
1.2.7. Pupuk NPK	6
1.2.8. <i>Slow Release Fertilizer</i> (SRF)	7
1.2.9. Poliuretan	8
1.3. Pemilihan Proses	9
1.4. Analisis Pasar	13
1.4.1. Performa Produksi.....	13
1.4.2. Performa Pasar	15
1.4.3. <i>Forecasting</i>	19
1.5. Penentuan Kapasitas Produksi	21
1.6. Pemilihan Lokasi	21
BAB II URAIAN PROSES	25
2.1. Persiapan dan Umpan Bahan Baku	25
2.2. Proses Granulasi	25
2.3. Proses Pengeringan	26



2.4.	Proses Pendinginan	26
2.5.	Proses <i>Screening</i>	26
2.6.	Proses <i>Coating</i>	27
2.7.	Pengantongan Produk	27
2.8.	Proses Pengolahan Debu	28
BAB III SPESIFIKASI BAHAN		29
3.1.	Bahan Baku	29
3.1.1.	Urea	29
3.1.2.	<i>Diammonium Phosphate</i> (DAP)	30
3.1.3.	Kalium Klorida (KCl)	31
3.1.4.	<i>Phosphate Rock</i>	32
3.1.5.	<i>Clay</i>	33
3.1.6.	Dolomit	34
3.1.7.	Isosianat	34
3.1.8.	Poliol	35
3.2.	Bahan Penunjang	36
3.2.1.	<i>Coloring Agent</i>	36
3.3.	Produk Utama	37
3.3.1.	Pupuk SRF NPK	37
BAB IV DIAGRAM ALIR KUALITATIF, KUANTITATIF, DAN PEFD		39
4.1.	Diagram Alir Kualitatif	40
4.2.	Diagram Alir Kuantitatif	41
4.3.	<i>Process Engineering Flow Diagram</i>	42
BAB V NERACA MASSA		43
5.1.	Neraca Massa Total	43
5.2.	Neraca Massa Masing-Masing Alat	46
5.2.1.	<i>Raw Material Feed System</i>	46
5.2.2.	<i>Belt Conveyor 5</i> (BC-05)	47
5.2.3.	<i>Bucket Elevator 1</i> (BE-01)	48
5.2.4.	Granulator NPK (G-01)	49
5.2.5.	<i>Rotary Dryer</i> (RD-01)	50
5.2.6.	<i>Rotary Cooler</i> (RD-02)	51
5.2.7.	<i>Vibrating Scrrener</i> (GS-01)	52
5.2.8.	<i>Hammer Mill 4</i> (HM-04)	52
5.2.9.	<i>Recycle Bin</i> (RB-01)	53



5.2.10.	<i>Cyclone Separator 1 (CY-01)</i>	54
5.2.11.	<i>Cyclone Separator 2 (CY-02)</i>	55
5.2.12.	<i>Scrubber (SC-01)</i>	56
5.2.13.	<i>Slurry Pond (SP-01)</i>	57
5.2.14.	<i>Belt Conveyor 6 (BC-06)</i>	58
5.2.15.	<i>Pre-Heater Poliol (HE-01)</i>	58
5.2.16.	<i>Coater SRF NPK (G-02)</i>	59
5.2.17.	<i>Belt Conveyor 7 (BC-07)</i>	60
BAB VI NERACA PANAS		61
6.1.	Neraca Panas Masing-Masing Alat	61
6.1.1.	<i>Granulator NPK (G-01)</i>	61
6.1.2.	<i>Rotary Dryer (RD-01)</i>	62
6.1.3.	<i>Rotary Cooler (RD-02)</i>	63
6.1.4.	<i>Cyclone Separator 1 (CY-01)</i>	64
6.1.5.	<i>Cyclone Separator 2 (CY-02)</i>	65
6.1.6.	<i>Scrubber (SC-01)</i>	66
6.1.7.	<i>Pre-Heater Poliol (HE-01)</i>	66
6.1.8.	<i>Coater SRF NPK (G-02)</i>	67
BAB VII SPESIFIKASI ALAT		68
7.1.	Gudang Penyimpanan S-01	68
7.2.	Gudang Penyimpanan S-02	68
7.3.	Gudang Penyimpanan S-03	69
7.4.	Gudang Penyimpanan S-04	69
7.5.	Gudang Penyimpanan S-05	70
7.6.	Gudang Penyimpanan S-06	70
7.7.	Gudang Penyimpanan S-07	71
7.8.	Tangki Penyimpanan T-01	71
7.9.	Tangki Penyimpanan T-02	72
7.10.	Tangki Penyimpanan T-03	73
7.11.	Pompa P-01	74
7.12.	Pompa P-02	75
7.13.	Pompa P-03	76
7.14.	Pompa P-04	77
7.15.	Pompa P-05	79
7.16.	Pompa P-06	80



7.17.	Pompa P-07.....	81
7.18.	<i>Hopper</i> H-01.....	82
7.19.	<i>Hopper</i> H-02.....	83
7.20.	<i>Hopper</i> H-03.....	83
7.21.	<i>Hopper</i> H-04.....	84
7.22.	<i>Hopper</i> H-05.....	85
7.23.	<i>Hopper</i> H-06.....	85
7.24.	<i>Weigher</i> W-01.....	86
7.25.	<i>Weigher</i> W-02.....	86
7.26.	<i>Weigher</i> W-03.....	87
7.27.	<i>Weigher</i> W-04.....	88
7.28.	<i>Weigher</i> W-05.....	88
7.29.	<i>Weigher</i> W-06.....	89
7.30.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01a (1).....	90
7.31.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01a (2).....	90
7.32.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01b (1).....	91
7.33.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01b (2).....	92
7.34.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01c.....	92
7.35.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01d (<i>Climb</i>).....	93
7.36.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01d (<i>Horizon</i>).....	94
7.37.	<i>Belt Conveyor</i> BC-01e.....	94
7.38.	<i>Belt Conveyor</i> BC-02.....	95
7.39.	<i>Belt Conveyor</i> BC-03.....	96
7.40.	<i>Belt Conveyor</i> BC-04.....	96
7.41.	<i>Belt Conveyor</i> BC-05a.....	97
7.42.	<i>Belt Conveyor</i> BC-05b.....	98
7.43.	<i>Belt Conveyor</i> BC-05c.....	99
7.44.	<i>Belt Conveyor</i> BC-06.....	99
7.45.	<i>Belt Conveyor</i> BC-07.....	100
7.46.	<i>Bucket Elevator</i> BE-01.....	101
7.47.	<i>Bucket Elevator</i> BE-02.....	101
7.48.	<i>Bucket Elevator</i> BE-03.....	102
7.49.	<i>Bucket Elevator</i> BE-04.....	102
7.50.	<i>Hammer Mill</i> HM-01.....	103
7.51.	<i>Hammer Mill</i> HM-02.....	104



7.52.	<i>Hammer Mill</i> HM-03	104
7.53.	<i>Hammer Mill</i> HM-04	105
7.54.	<i>Blower</i> BW-01	105
7.55.	<i>Blower</i> BW-02	106
7.56.	<i>Blower</i> BW-03	107
7.57.	<i>Blower</i> BW-04	107
7.58.	<i>Cyclone</i> CY-01	108
7.59.	<i>Cyclone</i> CY-02	109
7.60.	<i>Scrubber</i> SC-01	110
7.61.	<i>Slurry Pond</i> SP-01	111
7.62.	<i>Rotary Granulator</i> G-01	112
7.63.	<i>Rotary Coater</i> G-02	113
7.64.	<i>Rotary Dryer</i> RD-01	115
7.65.	<i>Rotary Cooler</i> RD-02	116
7.66.	<i>Mixer</i> M-01	117
7.67.	<i>Mixer</i> M-02	117
7.68.	<i>Vibrating Screener</i> GS-01	118
7.69.	<i>Recycle Bin</i> RB-01	119
7.70.	<i>Pre-Heater</i> Poliol HE-01	119
BAB VIII UTILITAS		122
8.1.	Unit Penyedia dan Pengolahan Air	122
8.1.1.	Kebutuhan Air	122
8.1.2.	Sumber Air	126
8.1.3.	Tahapan Pengolahan Air	127
8.1.4.	Deskripsi Proses Pengolahan Air	136
8.1.5.	Spesifikasi Alat Utilitas	140
8.2.	Unit Pembangkitan <i>Steam</i>	159
8.2.1.	Neraca Massa pada <i>Boiler</i>	161
8.2.2.	Neraca Panas pada <i>Boiler</i>	162
8.2.3.	Kebutuhan Bahan Bakar	164
8.2.4.	Kebutuhan Udara Pembakaran	164
8.2.5.	Perhitungan <i>Superheater</i>	167
8.3.	Unit Penyedia Udara	170
8.3.1.	Udara Tekan untuk Instrumentasi	171
8.3.2.	Udara Panas untuk <i>Rotary Dryer</i> dan <i>Coater</i>	175

8.3.3.	Udara Lingkungan untuk <i>Rotary Cooler</i>	178
8.3.4.	Udara Kering untuk Pembakaran di <i>Boiler</i> dan <i>Furnace</i>	178
8.4.	Unit Pengolahan Limbah	179
8.4.1.	Limbah Cair	179
8.4.2.	Limbah Gas	180
8.4.3.	Limbah Padat	182
8.5.	Unit Penyedia dan Pendistribusian Listrik	182
8.5.1.	Kebutuhan Listrik untuk Alat-Alat Proses	182
8.5.2.	Kebutuhan Listrik untuk Alat-Alat Utilitas	184
8.5.3.	Kebutuhan Listrik untuk Instrumentasi	186
8.5.4.	Kebutuhan Listrik untuk Kebutuhan Lainnya	186
8.5.5.	<i>Emergency Diesel Generator</i>	186
BAB IX TATA LETAK PABRIK DAN ALAT PROSES		188
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN.....		196
10.1.	Sistem Manajemen <i>Safety, Health, and Environment</i> (SHE)	196
10.2.	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Proses dan Produk	214
10.2.1.	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan Kimia	214
10.2.2.	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia	223
10.3.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Pabrik	239
10.3.1.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat pada Proses dan Utilitas	239
10.3.2.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair pada Proses dan Utilitas	242
10.3.3.	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Gas pada Proses dan Utilitas	246
10.4.	Identifikasi <i>Hazard</i> Alat Proses dan Utilitas	248
10.4.1.	Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Proses	248
10.4.2.	Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Utilitas	291
10.4.3.	Identifikasi <i>Hazard</i> Lokasi Proses	318
10.4.4.	Identifikasi Potensi Paparan Fisis	320
10.4.5.	Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i>	323
10.5.	<i>Process Hazard Analysis</i> dengan Metode HAZOP	327
10.5.1.	Pertimbangan Pemilihan Alat	327
10.5.2.	HAZOP pada <i>Coater</i> (G-02)	330
10.5.3.	HAZOP pada <i>Boiler</i> (BL-01)	342
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN		356
11.1.	Bentuk Perusahaan	356



11.2.	Struktur Organisasi	357
11.3.	Tugas dan Wewenang	360
11.4.	Pembagian Jam Kerja Karyawan	372
11.5.	Pembagian Kebutuhan Jumlah Operator	374
11.6.	Pembagian Gaji Karyawan	376
11.7.	Kesejahteraan Sosial	377
11.8.	Manajemen Produksi	380
BAB XII EVALUASI EKONOMI		382
12.1.	Tingkat Risiko Pabrik	382
12.2.	Penentuan Indeks Harga	383
12.3.	Penentuan <i>Fixed Capital Investment</i>	385
12.3.1.	Perhitungan Harga Alat Proses dan Utilitas	385
12.3.2.	Perhitungan Harga Bahan Baku, Bahan Pendukung, dan Produk	395
12.3.3.	Perhitungan Harga Tanah	399
12.3.4.	Perhitungan Biaya Pekerja	399
12.3.5.	Perhitungan <i>Fixed Capital</i>	400
12.3.6.	Perhitungan Faktor Lang	401
12.4.	Perhitungan <i>Manufacturing Cost Investment</i>	402
12.5.	Perhitungan <i>Working Capital</i>	403
12.6.	Perhitungan <i>General Expense</i>	404
12.7.	Perhitungan Keuntungan (<i>Profit</i>)	405
12.8.	Analisis Keuntungan	405
12.8.1.	<i>Return on Investment (ROI)</i>	405
12.8.2.	<i>Pay Out Time (POT)</i>	406
12.8.3.	<i>Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRR)</i>	408
12.8.4.	<i>Break Even Point (BEP)</i> dan <i>Shut Down Point (SDP)</i>	409
12.9.	<i>Sensitivity Analysis</i>	411
BAB XIII KESIMPULAN		415
DAFTAR PUSTAKA		416
ALAT YANG DIRANCANG DETAIL OLEH AHMAD YAZID		423
	<i>Rotary Coater G-02</i>	424
ALAT YANG DIRANCANG DETAIL OLEH FATHIN BAGUSANTARA		454
	<i>Rotary Granulator G-01</i>	455
LAMPIRAN PERHITUNGAN SEMUA ALAT PROSES		477
	Gudang Penyimpanan S-01	478



Gudang Penyimpanan S-02.....	480
Gudang Penyimpanan S-03.....	482
Gudang Penyimpanan S-04.....	484
Gudang Penyimpanan S-05.....	486
Gudang Penyimpanan S-06.....	488
Gudang Penyimpanan S-07.....	490
Tangki Penyimpanan T-01.....	492
Tangki Penyimpanan T-02.....	500
Tangki Penyimpanan T-03.....	508
Pompa P-01.....	516
Pompa P-02.....	527
Pompa P-03.....	539
Pompa P-04.....	552
Pompa P-05.....	564
Pompa P-06.....	576
Pompa P-07.....	588
<i>Hopper H-01.....</i>	<i>599</i>
<i>Hopper H-02.....</i>	<i>604</i>
<i>Hopper H-03.....</i>	<i>609</i>
<i>Hopper H-04.....</i>	<i>614</i>
<i>Hopper H-05.....</i>	<i>619</i>
<i>Hopper H-06.....</i>	<i>624</i>
<i>Weigher W-01.....</i>	<i>629</i>
<i>Weigher W-02.....</i>	<i>633</i>
<i>Weigher W-03.....</i>	<i>637</i>
<i>Weigher W-04.....</i>	<i>641</i>
<i>Weigher W-05.....</i>	<i>645</i>
<i>Weigher W-06.....</i>	<i>649</i>
<i>Belt Conveyor BC-01a (1).....</i>	<i>653</i>
<i>Belt Conveyor BC-01a (2).....</i>	<i>657</i>
<i>Belt Conveyor BC-01b (1).....</i>	<i>661</i>
<i>Belt Conveyor BC-01b (2).....</i>	<i>665</i>
<i>Belt Conveyor BC-01c.....</i>	<i>669</i>
<i>Belt Conveyor BC-01d (Climb).....</i>	<i>673</i>
<i>Belt Conveyor BC-01d (Horizon).....</i>	<i>677</i>



<i>Belt Conveyor</i> BC-01e	681
<i>Belt Conveyor</i> BC-02	685
<i>Belt Conveyor</i> BC-03	689
<i>Belt Conveyor</i> BC-04	693
<i>Belt Conveyor</i> BC-05a	697
<i>Belt Conveyor</i> BC-05b	701
<i>Belt Conveyor</i> BC-05c	705
<i>Belt Conveyor</i> BC-06	709
<i>Belt Conveyor</i> BC-07	713
<i>Bucket Elevator</i> BE-01	717
<i>Bucket Elevator</i> BE-02	720
<i>Bucket Elevator</i> BE-03	723
<i>Bucket Elevator</i> BE-04	726
<i>Hammer Mill</i> HM-01	729
<i>Hammer Mill</i> HM-02	731
<i>Hammer Mill</i> HM-03	733
<i>Hammer Mill</i> HM-04	735
<i>Blower</i> BW-01	737
<i>Blower</i> BW-02	741
<i>Blower</i> BW-03	745
<i>Blower</i> BW-04	749
<i>Cyclone</i> CY-01	753
<i>Cyclone</i> CY-02	763
<i>Scrubber</i> SC-01	772
<i>Slurry Pond</i> SP-01	781
<i>Rotary Dryer</i> RD-01	787
<i>Rotary Cooler</i> RD-02	794
<i>Mixer</i> M-01	801
<i>Mixer</i> M-02	807
<i>Vibrating Screener</i> GS-01	812
<i>Recycle Bin</i> RB-01	815
<i>Pre-Heater</i> Poliol HE-01	818
LAMPIRAN PERHITUNGAN SEMUA ALAT UTILITAS	827
<i>Screener</i> MS-01	828
Bak Ekualisasi TE-01	830



Bak Sedimentasi TS-01	831
<i>Mixer</i> Koagulan MU-01	834
<i>Clarifier Tank</i> CL-01	846
<i>Sand Filter</i> SF-01	853
<i>Activated Carbon Filter</i> ACF-01	855
<i>Mixer</i> Disinfeksi MU-02	859
<i>Cation Exchanger</i> CE-01	871
<i>Anion Exchanger</i> AE-01	876
Deaerator DU-01	881
Tangki Penyimpanan Alum TU-01	886
Tangki Penyimpanan Natrium Hipoklorit TU-02	892
Tangki Penyimpanan Air Kebutuhan Umum TU-03	898
Tangki Penyimpanan Asam Klorida 5% TU-04.....	903
Tangki Penyimpanan Natrium Hidroksida 4% TU-05.....	909
Tangki Penyimpanan Air Demin TU-06	915
Tangki Penyimpanan <i>Hydrazine</i> 35% TU-07	921
Tangki Penyimpanan <i>Boiler Feed Water</i> TU-08.....	927
Tangki Penyimpanan Air Kondensat TU-09	932
Pompa Utilitas.....	937
<i>Furnace</i> F-01.....	949
Lampiran Perhitungan Neraca Massa	965
Lampiran Perhitungan Neraca Panas	986