

DAFTAR ISI

NASKAH DETAIL	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR KODE DAN STANDAR	xxii
ABSTRAK	xxv
ABSTRACT	xxvii
EXECUTIVE SUMMARY	1
BAB I PENDAHULUAN	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Pemilihan Proses	14
1.3 Analisis Pasar	23
1.4 Lokasi Pabrik	29
BAB II URAIAN PROSES	40
2.1 Pengasaman <i>brine</i>	40
2.2 Menghilangkan boric acid	40
2.3 Menghilangkan boron dari <i>brine</i> yang mengandung sedikit boron	40
2.4 Mengencerkan <i>brine</i> yang bebas boron tersebut dengan <i>mother liquor</i>	41
2.5 Menghilangkan magnesium dari <i>brine</i> encer	41
2.6 Menghilangkan magnesium dari <i>brine</i> yang mengandung sedikit magnesium	42
2.7 Pembentukan litium karbonat	42
BAB III SPESIFIKASI BAHAN	45
3.1 Produk	45
3.2 Bahan Baku	46
3.3 Bahan Intermediate	47

3.4	Bahan Penunjang	48
BAB IV DIAGRAM ALIR PROSES		50
BAB V NERACA MASSA		53
5.1	Neraca Massa <i>Evaporator</i> (EV-01 A/B/C/D/E/F)	54
5.2	Neraca Massa <i>Heat Exchanger</i> (HE-01 A/B/C/D/E).....	54
5.3	Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-01)	55
5.4	Neraca Massa <i>Heat Exchanger</i> (HE-02).....	55
5.5	Neraca Massa <i>Thickener</i> (TH-01)	56
5.6	Neraca Massa <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (F-01).....	56
5.7	Neraca Massa <i>Dryer</i> (D-01)	56
5.8	Neraca Massa <i>Stripping Column</i> (S-01).....	57
5.9	Neraca Massa Reaktor (R-01)	57
5.10	Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-02).....	58
5.11	Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-03).....	58
5.12	Neraca Massa <i>Thickener</i> (TH-02)	58
5.13	Neraca Massa <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (F-02).....	59
5.14	Neraca Massa <i>Dryer</i> (D-02)	59
5.15	Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-04).....	60
5.16	Neraca Massa Reaktor (R-02).....	60
5.17	Neraca Massa <i>Thickener</i> (TH-03)	61
5.18	Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-05).....	61
5.19	Neraca Massa Reaktor (R-03).....	62
5.20	Neraca Massa <i>Thickener</i> (TH-04)	62
5.21	Neraca Massa <i>Centrifuge</i> (C-01)	63
5.22	Neraca Massa <i>Dryer</i> (D-03)	64
BAB VI NERACA PANAS		65
6.1	Neraca Panas <i>Overall</i>	65
6.2	Neraca Panas <i>Evaporator</i> (EV-01)	66
6.3	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01)	67
6.4	Neraca Panas <i>Mixer</i> (M-01).....	68
6.5	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-02)	69

6.6	Neraca Panas Thickener (TH-01)	69
6.7	Neraca Panas Filter (F-01)	70
6.8	Neraca Panas <i>Dryer</i> (D-01)	71
6.9	Neraca Panas <i>Stripping Column</i> (S-01)	72
6.10	Neraca Panas Mixer (M-02)	73
6.11	Neraca Panas Mixer (M-03)	73
6.12	Neraca Panas Reaktor (R-01)	74
6.13	Neraca Panas Thickener (TH-02)	76
6.14	Neraca Panas Filter (F-02)	77
6.15	Neraca Panas <i>Dryer</i> (D-02)	78
6.16	Neraca Panas Reaktor (R-02)	79
6.17	Neraca Panas Thickener (TH-03)	81
6.18	Neraca Panas Reaktor (R-03)	82
6.19	Neraca Panas Centrifuge (C-01)	84
6.20	Neraca Panas <i>Dryer</i> (D-03)	85
BAB VII SPESIFIKASI ALAT		87
7.1	Pond Penyimpan <i>Geothermal Brine</i> (TP-01)	87
7.2	Tangki Penampung Limbah (TP-02)	87
7.3	Tangki Penyimpanan HCl (TK-01)	88
7.4	Tangki Penyimpanan NaOH (TK-02)	88
7.5	Silo Penyimpanan H_3BO_3 (TS-01)	89
7.6	Silo Penyimpanan Na_2CO_3 (TS-02)	89
7.7	Silo Penyimpanan $MgCO_3$ (TS-03)	90
7.8	Silo Penyimpanan $Ca(OH)_2$ (TS-04)	90
7.9	Silo Penyimpanan Na_2CO_3 (TS-05)	90
7.10	Silo Penyimpanan Li_2CO_3 (TS-06)	91
7.11	Tangki Intermediate (TI-01)	91
7.12	Tangki Intermediate (TI-02)	92
7.13	Evaporator (EV-01)	92
7.14	Heat Exchanger (HE-01)	93
7.15	Heat Exchanger (HE-02)	94

7.16	Mixer (M-01).....	95
7.17	Mixer (M-02).....	96
7.18	Mixer (M-03).....	97
7.19	Mixer (M-04).....	98
7.20	Mixer (M-05).....	99
7.21	Stripping Column (S-01).....	100
7.22	Reaktor (R-01).....	100
7.23	Reaktor (R-02).....	101
7.24	Reaktor (R-03).....	102
7.25	Rotary Dryer (D-01).....	104
7.26	<i>Rotary Dryer (D-02)</i>	105
7.27	<i>Rotary Dryer (D-03)</i>	106
7.28	<i>Rotary Drum Vacuum Filter (F-01)</i>	107
7.29	Rotary Drum Vacuum Filter (F-02).....	107
7.30	Thickener (TH-01)	108
7.31	Thickener (TH-02)	109
7.32	Thickener (TH-03)	110
7.33	Thickener (TH-04)	111
7.34	Centrifuge (C-01)	112
7.35	Belt Conveyor (BC-01).....	112
7.36	Belt Conveyor (BC-02).....	113
7.37	Belt Conveyor (BC-03).....	113
7.38	Bucket Elevator (BE-01).....	114
7.39	Bucket Elevator (BE-02).....	114
7.40	Pneumatic Conveyor (PC-01).....	115
7.41	Pneumatic Conveyor (PC-02).....	115
7.42	Pneumatic Conveyor (PC-03).....	116
7.43	Pneumatic Conveyor (PC-04).....	116
7.44	Hopper (H-01).....	117
7.45	Hopper (H-02).....	117
7.46	Hopper (H-03).....	118

7.47	Hopper (H-04).....	118
7.48	Hopper (H-05).....	119
7.49	Pompa (P-01)	119
7.50	Pompa (P-02)	120
7.51	Pompa (P-03)	121
7.52	Pompa (P-04)	122
7.53	Pompa (P-05)	123
7.54	Pompa (P-06)	124
7.55	Pompa (P-07)	125
7.56	Pompa (P-08)	126
7.57	Pompa (P-09)	127
7.58	Pompa (P-10)	128
7.59	Pompa (P-11)	129
7.60	Pompa (P-12)	130
7.61	Pompa (P-13)	131
7.62	Pompa (P-14)	132
7.63	Pompa (P-15)	133
7.64	Pompa (P-16)	134
BAB VIII UTILITAS		136
8.1	Unit Penyedia dan Pengolahan Air.....	136
8.2	Unit Pembangkit Steam.....	146
8.3	Unit Penyedia Udara (<i>Air System</i>)	152
8.4	Unit Pengolahan Limbah.....	159
8.5	Unit Penyedia Listrik.....	164
8.6	Unit Pengolahan Air Sungai.....	168
8.6.1	Screening (S-201).....	168
8.6.2	Kolam Ekualisasi (B-201)	168
8.6.3	Kolam Sedimentasi (B-202)	169
8.6.4	Tangki Penyimpanan Lime (T-201)	170
8.6.5	Tangki Penyimpanan Natrium Karbonat (T-202).....	170
8.6.6	Tangki Penyimpanan Alum (T-203).....	171

8.6.7	<i>Pre-Mixing Tank (M-204)</i>	171
8.6.8	<i>Mixing Tank Lime (M-201)</i>	173
8.6.9	<i>Mixing Tank Natrium Karbonat (M-202)</i>	174
8.6.10	<i>Mixing Tank Alum (T-203)</i>	175
8.6.11	<i>Clarifier (B-203)</i>	176
8.6.12	<i>Kolam Rekarbonasi (B-204)</i>	178
8.6.13	<i>Sand Filter (F-201)</i>	178
8.6.14	<i>Carbon Filter (F-202)</i>	179
8.6.15	<i>Filtered Water Tank (T-204)</i>	180
8.6.16	<i>Pompa Utilitas (P-201)</i>	180
8.6.17	<i>Pompa Utilitas (P-202)</i>	181
8.6.18	<i>Pompa Utilitas (P-203)</i>	182
8.6.19	<i>Pompa Utilitas (P-204)</i>	183
8.6.20	<i>Pompa Utilitas (P-205)</i>	184
8.6.21	<i>Pompa Utilitas (P-206)</i>	185
8.6.22	<i>Pompa Utilitas (P-207)</i>	186
8.6.23	<i>Pompa Utilitas (P-208)</i>	187
8.6.24	<i>Pompa Utilitas (P-209)</i>	187
8.6.25	<i>Pompa Utilitas (P-210)</i>	188
8.6.26	<i>Pompa Utilitas (P-211)</i>	189
8.6.27	<i>Pompa Utilitas (P-212)</i>	190
8.7	Unit Persiapan Boiler Feed Water	191
8.7.1	<i>Tangki Asam Sulfat (T-301)</i>	191
8.7.2	<i>Tangki Natrium Hidroksida (T-302)</i>	192
8.7.3	<i>Cation Exchanger (B-301)</i>	192
8.7.4	<i>Anion Exchanger (B-302)</i>	193
8.7.5	<i>Tangki Penyimpanan Air Demineralisasi (T-303)</i>	193
8.7.6	<i>Deaerator (B-303)</i>	194
8.7.7	<i>Boiler (B-304)</i>	194
8.7.8	<i>Tangki Penyimpanan Air Kondensat (T-304)</i>	195
8.7.9	<i>Pompa Utilitas (P-301)</i>	195

8.7.10	Pompa Utilitas (P-302)	196
8.7.11	Pompa Utilitas (P-303)	197
8.7.12	Pompa Utilitas (P-304)	198
8.7.13	Pompa Utilitas (P-305)	199
8.7.14	Pompa Utilitas (P-306)	200
8.7.15	Pompa Utilitas (P-307)	201
8.8	Unit Pengolahan Cooling Water	202
8.8.1	Cooling Tower (CT-401)	202
8.8.2	<i>Cold Water</i> dan <i>Hot Water Basin</i> (B-401 dan B-402)	202
8.8.3	Tangki Penyimpanan Klorin (T-401)	203
8.8.4	<i>Mixer</i> Klorinasi (M-401)	203
8.8.5	Tandon Penyimpanan Air (T-402)	204
8.8.6	Pompa Utilitas (P-401)	205
8.8.7	Pompa Utilitas (P-402)	206
8.8.8	Pompa Utilitas (P-403)	207
8.8.9	Pompa Utilitas (P-404)	207
8.8.10	Pompa Utilitas (P-405)	208
BAB IX TATA LETAK PABRIK		210
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN		212
10.1	Manajemen <i>Safety, Health, and Environment</i> (SHE)	212
10.2	Struktur Organisasi Manajemen SHE	228
10.3	Identifikasi <i>Hazard</i> dan Potensi Paparan Bahan Kimia	231
10.4	Identifikasi Potensi Paparan Kimia	241
10.5	Identifikasi Potensi Paparan Fisis	244
10.6	Identifikasi <i>Hazard</i> Emisi Gas Yang Ada Dalam Proses Dan Utilitas	245
10.7	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair Yang Ada Dalam Proses Dan Utilitas	246
10.8	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat Yang Ada Dalam Proses Dan Utilitas	249
10.9	Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Proses	250
10.10	Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> Dan Lokasi Proses	275
10.11	<i>Process Hazard Analysis</i> Dengan Metode HAZOP	277
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN		297

11.1	Bentuk Perusahaan	297
11.2	Struktur Organisasi	298
11.3	Tugas dan Wewenang.....	300
11.4	Pembagian Jam Kerja Karyawan	308
11.5	Penggolongan Jabatan dan Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator	310
11.6	Penggolongan Gaji Karyawan	313
11.7	Kesejahteraan Sosial Karyawan	314
11.8	Manajemen Produksi.....	316
BAB XII ANALISIS EKONOMI.....		320
12.1	Perhitungan Indeks Harga	320
12.2	Perhitungan Harga Alat Proses dan Utilitas.....	323
12.3	Perhitungan Harga Bahan Baku, Produk, dan Bahan Penunjang Utilitas	330
12.4	Perhitungan Biaya Pekerja Pembangunan Pabrik	334
12.5	Perhitungan Penggajian Karyawan Operator	335
12.6	Perhitungan Harga Tanah dan Bangunan	335
12.7	Perhitungan <i>Fixed Capital</i>	337
12.8	Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i>	340
12.9	Perhitungan <i>Working Capital</i>	342
12.10	Perhitungan <i>General Expense</i>	342
12.11	Perhitungan <i>Profit</i>	343
12.12	Analisis Kelayakan <i>Profitability</i>	344
12.13	<i>Sensitivity Analysis</i>	350
BAB XIII KESIMPULAN		353
DAFTAR PUSTAKA.....		354
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTAMA CHRISTOPHER MARIO HANANTO		360
13.1	STRIPPING COLUMN (S-01).....	360
13.2	HEAT EXCHANGER (HE-01)	383
13.3	POMPA SENTRIFUGAL (P-03).....	402
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTAMA STEVANUS ADI DARMA		422
13.4	REAKTOR - PRESIPITASI Li_2CO_3 (R-03)	422
13.5	EVAPORATOR (EV-01).....	465

13.6	POMPA SENTRIFUGAL (P-01)	484
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT LENGKAP LAINNYA.....		502
13.7	DATA SOLUBILITAS	502
13.8	TANGKI PENYIMPANAN (TK-01)	504
13.9	SILO PENYIMPANAN (TS-01)	512
13.10	MIXER (M-01)	518
13.11	ROTARY DRYER (D-01)	533
13.12	ROTARY DRUM VACUUM FILTER (F-01)	542
13.13	CENTRIFUGE (C-01)	550
13.14	THICKENER (TH-02).....	559
13.15	BELT CONVEYOR (BC-01).....	571
13.16	BUCKET ELEVATOR (BE-01).....	577
13.17	PNEUMATIC CONVEYOR (PC-01).....	580
13.18	HOPPER (H-01)	584
13.19	SCREENER (S-201).....	588
13.20	CLARIFIER (B-203).....	590
13.21	CATION EXCHANGER (B-301)	596
13.22	ANION EXCHANGER (B-302).....	601
13.23	DEAERATOR (B-303).....	606
13.24	COOLING TOWER (CT-401)	610