

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK *MONOBASIC KALIUM
PHOSPHATE* DARI ASAM FOSFAT DAN KALIUM
HIDROKSIDA KAPASITAS 14.000 TON/TAHUN**



Oleh:

RASYIDAH LARASATI

2210017411018

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik
Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA

2024

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

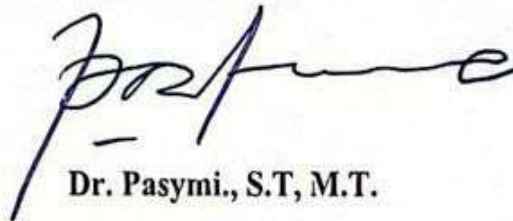
**PRARANCANGAN PABRIK *MONOBASIC KALIUM PHOSPHATE*
DARI ASAM FOSFAT DAN KALIUM HIDROKSIDA
DENGAN KAPASITAS 14.000 TON/TAHUN**

OLEH :

RASYIDAH LARASATI

2210017411018

**Disetujui Oleh :
Pembimbing**



Dr. Pasyami., S.T, M.T.

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

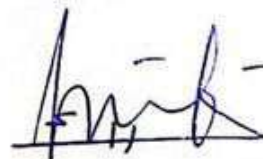
Dekan



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Dr. Firdaus, S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan pra rancangan pabrik ini. Pra Rancangan Pabrik merupakan salah satu persyaratan akademis yang harus dipenuhi di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Padang yang berjudul **“Pra Rancangan Pabrik *Monobasic Kalium Phosphate* dari Asam Fosfat dan Kalium Hidroksida Kapasitas 14.000 Ton/Tahun”**

Doa, dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak sangat berarti bagi Penulis. Dalam kesempatan ini Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T. M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
2. Bapak Dr. Firdaus, S.T. M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Dr. Pasymi., ST., MT., selaku Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian skripsi ini.
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan dorongan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi atau Pra Rancangan Pabrik ini dengan sebaik-baiknya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian Skripsi atau Pra Rancangan Pabrik.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Padang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Latar Belakang	1
1.3 Analisa Pasar	3
1.3.1 Harga Bahan Baku	3
1.3.2 <i>Gross Profit Margin (GPM)</i>	3
1.4 Kapasitas	5
1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku	5
1.4.2 Kebutuhan MKP di Asia Tenggara.....	5
1.5 Lokasi Pabrik	6
1.5.1 Alternatif Lokasi I	8
1.5.2 Alternatif Lokasi II.....	9
1.5.3 Alternatif Lokasi III	11
1.5.4 Alasan Pemilihan Lokasi.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Tinjauan Umum.....	13
2.1.1 <i>Monobasic Kalium Phosphate</i>	13
2.1.2 Air	13
2.1.3 Bahan Baku Pembuatan MKP.....	14
2.2 Tinjauan Proses	15
2.2.1 <i>Monobasic Kalium Phosphate</i> Menggunakan Proses I.....	15
2.2.2 <i>Monobasic Kalium Phosphate</i> Menggunakan Proses II	16
2.3 Sifat Fisik dan Kimia	17
2.3.1 Bahan Baku	17
2.3.2 Produk	19
2.4 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	19

2.4.1 Bahan Baku	19
2.4.2 Produk	20
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	21
3.1 Tahapan Proses	21
3.2 Deskripsi Proses	23
3.2.1 Tahapan Penyiapan Bahan Baku	23
3.2.2 Tahap Reaksi	23
3.2.3 Tahap Pemurnian dan Penyekapan.....	23
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	25
4.1 Neraca Massa	25
4.1.1 Belt Conveyor (BC-102)	25
4.1.2 Bucket Elevator (BE-103).....	26
4.1.3 Bin Feeder (BFE-104).....	27
4.1.4 Tangki Pelarutan (TP-210).....	28
4.1.5 Heater (HE-212).....	28
4.1.6 Heater (HE-112).....	29
4.1.7 Reaktor (R-310)	30
4.1.8 Evaporator (EV-410)	31
4.1.9 Spray Dryer (SD-710).....	31
4.1.10 Furnace (F-611).....	32
4.1.11 Cyclone Separator (CS-820)	33
4.1.12 Cooler (C-711)	34
4.1.13 Cooler (C-821)	35
4.1.14 Cooler (CO-822)	36
4.1.15 Bag Filter (BF-823).....	37
4.1.16 Ball Mill (BM-910).....	38
4.1.17 Belt Conveyor (BC-712).....	39
4.1.18 Screener (S-911).....	40
4.1.19 Belt Conveyor (BC-912).....	40
4.1.20 Bucket Elevator (BE-913).....	41
4.1.21 Silo (SL-914).....	42
4.1.22 Belt Conveyor (BC-915).....	43

4.2 Neraca Energi	44
4.2.1 Belt Conveyor (BC-102)	44
4.2.2 Bucket Elevator (BE-103)	44
4.2.3 Bin Feeder (BFE-104)	45
4.2.4 Tangki Pelarutan (TP-210)	46
4.2.5 Heater (HE-212)	46
4.2.6 Heater (HE-112)	47
4.2.7 Reaktor (R-310)	48
4.2.8 Evaporator (EV-410)	49
4.2.9 Spray Dryer (SD-710)	50
4.2.10 Furnace (F-611)	51
4.2.11 Cyclone Separator (CS-820)	52
4.2.12 Cooler (C-711)	53
4.2.13 Cooler (C-821)	54
4.2.14 Cooler (CO-822)	55
4.2.15 Bag Filter (BF-823)	56
4.2.16 Ball Mill (BM-910)	57
4.2.17 Belt Conveyor (BC-712)	58
4.2.18 Screener (S-911)	59
4.2.19 Belt Conveyor (BC-912)	60
4.2.20 Bucket Elevator (BE-913)	60
4.2.21 Silo (SL-914)	61
4.2.22 Belt Conveyor (BC-915)	62
BAB V UTILITAS	63
5.1 Penyediaan Listrik	63
5.2 Penyediaan Air	64
5.3 Unit Pengolahan Air	70
5.3.1 <i>Screening</i>	70
5.3.2 Bak Sedimentasi	70
5.3.3 Tangki Pelarutan Na_2CO_3	71
5.3.4 Tangki Pelarutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	71
5.3.5 Tangki Koagulasi	71

5.3.6 Clarifier.....	72
5.3.7 Sand Filter.....	72
5.3.8 Bak Penampungan Sementara.....	73
5.3.9 Tangki Klorinator.....	73
5.3.10 Bak Penampungan Air Bersih.....	74
5.3.11 Cooling Tower.....	74
5.3.12 Ion Exchanger.....	74
5.3.13 Daerator.....	76
5.4 Unit Penyediaan Steam.....	76
5.5 Unit Pembangkit Listrik.....	76
5.6 Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	77
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN.....	79
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama.....	79
6.1.1 Belt Conveyor (BC-102).....	79
6.1.2 Bucket Elevator (BE-103).....	80
6.1.3 Bin Feeder (BFE-104).....	81
6.1.4 Tangki Pelarutan (TP-210).....	82
6.1.5 Pompa (P-211).....	83
6.1.6 Heater (HE-212).....	84
6.1.7 Tangki Penyimpanan H ₃ PO ₄ (T-110).....	85
6.1.8 Pompa (P-111).....	86
6.1.9 Heater (HE-112).....	87
6.1.10 Reaktor (R-310).....	88
6.1.11 Pompa (P-311).....	89
6.1.12 Evaporator (EV-410).....	90
6.1.13 Pompa (P-511).....	91
6.1.14 Spray Dryer (SD-710).....	92
6.1.15 Furnace (F-611).....	93
6.1.16 Blower (B-610).....	94
6.1.17 Cyclone Separator (CS-820).....	95
6.1.18 Cooler (C-711).....	96
6.1.19 Cooler (C-821).....	97

6.1.20 Cooler (CO-822)	98
6.1.21 Bag Filter (BF-823).....	99
6.1.22 Ball Mill (BM-910).....	100
6.1.23 Belt Conveyor (BC-712).....	101
6.1.24 Screener (S-911).....	102
6.1.25 Belt Conveyor (BC-912).....	103
6.1.26 Bucket Elevator (BE-913).....	104
6.1.27 Silo Penyimpanan MKP (SL-914)	105
6.1.28 Belt Conveyor (BC-915).....	106
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	107
6.2.1 Screener (S-101).....	107
6.2.2 Pompa (P-101)	108
6.2.3 Bak Penampung Air Sungai (BP-101)	109
6.2.4 Pompa (P-105)	110
6.2.5 Tangki Pelarutan $Al_2(SO_4)_3$ (T-101)	111
6.2.6 Pompa (P-103)	112
6.2.7 Tangki Pelarutan Na_2CO_3 (T-102).....	113
6.2.8 Pompa (P-104)	114
6.2.9 Pompa (P-102)	115
6.2.10 <i>Clarifier</i> (CL-101).....	116
6.2.11 Pompa (P-106).....	117
6.2.12 <i>Sand Filter</i> (SF-101)	118
6.2.13 Pompa (P-107)	119
6.2.14 Bak Penampungan Air Bersih (BP-102)	120
6.2.15 Pompa (P-108)	121
6.2.16 Pompa (P-109)	122
6.2.17 Pompa (P-110).....	123
6.2.18 Tangki Penyimpanan HCl (T-103)	124
6.2.19 Pompa (P-111).....	125
6.2.20 Kation Exchanger (T-104).....	126
6.2.21 Pompa (P-112).....	127
6.2.22 Tangki Penyimpanan NaOH (T-105)	128

6.2.23 Pompa (P-113).....	129
6.2.24 Anion Exchanger (T-106).....	130
6.2.25 Pompa (P-114).....	131
6.2.26 Tangki Umpan Daerator (T-107).....	132
6.2.27 Pompa (P-115).....	133
6.2.28 Pompa (P-116).....	134
6.2.29 Pompa (P-117).....	135
6.2.30 Daerator (D-101).....	136
6.2.31 Pompa (P-118).....	137
6.2.32 Boiler (B-101).....	138
6.2.33 Pompa (P-121).....	139
6.2.34 Cooling Tower (CT-101).....	140
6.2.35 Pompa (P-119).....	141
6.2.36 Pompa (P-120).....	142
6.2.37 Tangki Air Pendingin (T-108).....	143
6.2.38 Pompa (P-122).....	144
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESELAMATAN KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP	145
7.1 Tata Letak Pabrik	145
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	149
7.2.1 Sebab dan Akibat Kecelakaan Kerja	150
7.2.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	151
7.2.3 Alat Pelindung Diri (APD).....	152
7.2.4 Macam – Macam Alat Pelindung Diri	153
BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN	159
8.1 Bentuk Perusahaan	159
8.2 Struktur Organisasi.....	160
8.3 Tugas dan Wewenang.....	161
8.3.1 Pemegang Saham	161
8.3.2 Dewan Komisaris	162
8.3.3 Direktur Utama.....	162
8.3.4 Kepala Bagian	162

8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	166
8.5 Sistem Kerja	167
8.5.1 Karyawan <i>Non-Shift</i>	167
8.5.2 Karyawan <i>Shift</i>	167
8.6 Jumlah Karyawan dan Tingkat Pendidikan.....	168
8.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan.....	170
BAB IX ANALISA EKONOMI	173
9.1 <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	173
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	174
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	175
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	175
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih	175
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Return</i>)	176
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>).....	176
9.4.4 Titik Impas (<i>Break Event Point</i>).....	176
BAB X TUGAS KHUSUS	177
10.1 Pendahuluan	177
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	178
10.3 Rancangan	178
10.3.1 Bucket Elevator (BE-103).....	178
10.3.2 Bin Feeder (BFE-104).....	181
10.3.3 Pompa (P-111).....	189
10.3.4 Heater (HE-112).....	201
10.3.5 Continuous Stirred Tank Reactor (R-310)	210
10.3.6 Evaporator (EV-410)	224
BAB XI KESIMPULAN.....	236
11.1 Kesimpulan.....	236
11.2 Saran.....	237
DAFTAR PUSTAKA.....	238
LAMPIRAN A	LA-1
LAMPIRAN B	LB-1
LAMPIRAN C	LC-1

LAMPIRAN D..... LD-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Harga Bahan Baku.....	3
Tabel 1.2 <i>Gross Profit Margin</i> Reaksi Asam Fosfat dan Potassium Hidroksida.	4
Tabel 1.3 <i>Gross Profit Margin</i> Reaksi Asam Fosfat dan Potassium Klorida.....	5
Tabel 1.4 Data Kebutuhan MKP di Asia Tenggara	5
Tabel 1.5 Analisis SWOT <i>Maspion Industrial Estate</i> Unit 5, Gresik	8
Tabel 1.6 Analisis SWOT Kawasan Industri SIER, Surabaya	10
Tabel 1.7 Analisis SWOT Kawasan Industri Karangandiri, Cilacap	11
Tabel 2.1 Perbandingan Proses Pembuatan MKP	17
Tabel 2.2 Sifat Fisika dan Kimia Asam Fosfat.....	17
Tabel 2.3 Sifat Fisika dan Kimia Potassium Hidroksida.....	18
Tabel 2.4 Sifat Fisika dan Kimia MKP	19
Tabel 2.5 Spesifikasi Asam Fosfat PT. Petrokimia Gresik.....	19
Tabel 2.6 Spesifikasi Potassium Hidroksida Wentong Potassium Sat Group ...	20
Tabel 2.7 Spesifikasi MKP.....	20
Tabel 4.1 Neraca Massa Belt Conveyor (BC-102).....	26
Tabel 4.2 Neraca Massa Bucket Elevator (BE-103)	27
Tabel 4.3 Neraca Massa Bin Feeder (BFE-104)	27
Tabel 4.4 Neraca Massa Tangki Pelarutan (TP-210).....	28
Tabel 4.5 Neraca Massa Heater (HE-212)	29
Tabel 4.6 Neraca Massa Heater (HE-112).....	30
Tabel 4.7 Neraca Massa Reaktor (R-310)	30
Tabel 4.8 Neraca Massa Evaporator (EV-410).....	31
Tabel 4.9 Neraca Massa Spray Dryer (SD-710).....	32
Tabel 4.10 Neraca Massa Furnace (F-611)	33
Tabel 4.11 Neraca Massa Cyclone Separator (CS-820).....	34
Tabel 4.12 Neraca Massa Cooler (C-711)	35
Tabel 4.13 Neraca Massa Cooler (C-821).....	36
Tabel 4.14 Neraca Massa Cooler (CO-822).....	37
Tabel 4.15 Neraca Massa Bag Filter (BF-823)	38
Tabel 4.16 Neraca Massa Ball Mill (BM-910).....	39

Tabel 4.17 Neraca Massa Belt Conveyor (BC-712).....	39
Tabel 4.18 Neraca Massa Screener (S-911)	40
Tabel 4.19 Neraca Massa Belt Conveyor (BC-912).....	41
Tabel 4.20 Neraca Massa Bucket Elevator (BE-913)	42
Tabel 4.21 Neraca Massa Silo (SL-914)	42
Tabel 4.22 Neraca Massa Belt Conveyor (BC-915).....	43
Tabel 4.23 Neraca Energi Belt Conveyor (BC-102)	44
Tabel 4.24 Neraca Energi Bucket Elevator (BE-103).....	45
Tabel 4.25 Neraca Energi Bin Feeder (BFE-104).....	45
Tabel 4.26 Neraca Energi Tangki Pelarutan (TP-210)	46
Tabel 4.27 Neraca Energi Heater (HE-212)	47
Tabel 4.28 Neraca Energi Heater (HE-112)	48
Tabel 4.29 Neraca Energi Reaktor (R-310).....	49
Tabel 4.30 Neraca Energi Evaporator (EV-410)	50
Tabel 4.31 Neraca Energi Spray Dryer (SD-710)	51
Tabel 4.32 Neraca Energi Furnace (F-611)	52
Tabel 4.33 Neraca Energi Cyclone Separator (CS-820)	53
Tabel 4.34 Neraca Energi Cooler (C-711).....	54
Tabel 4.35 Neraca Energi Cooler (C-821)	55
Tabel 4.36 Neraca Energi Cooler (CO-822).....	56
Tabel 4.37 Neraca Energi Bag Filter (BF-823).....	57
Tabel 4.38 Neraca Energi Ball Mill (BM-910)	58
Tabel 4.39 Neraca Energi Belt Conveyor (BC-712)	59
Tabel 4.40 Neraca Energi Screener (S-911).....	59
Tabel 4.41 Neraca Energi Belt Conveyor (BC-912)	60
Tabel 4.42 Neraca Energi Bucket Elevator (BE-913).....	61
Tabel 4.43 Neraca Energi Silo (SL-914).....	61
Tabel 4.44 Neraca Energi Belt Conveyor (BC-915)	62
Tabel 5.1 Kebutuhan Listrik Pada Unit Proses	63
Tabel 5.2 Kebutuhan Listrik Pada Unit Utilitas	64
Tabel 5.3 Kebutuhan Air Pendingin	65
Tabel 5.4 Persyaratan Kualitas Air Umpan Boiler	67

Tabel 5.5 Kebutuhan Air Umpan Boiler	67
Tabel 5.6 Karakteristik Baku Mutu Air Bersih	68
Tabel 5.7 Kebutuhan Air Bersih untuk Berbagai Sektor dalam Pabrik.....	69
Tabel 5.8 Jumlah Kebutuhan Air untuk Keperluan Umum.....	69
Tabel 6.1 Spesifikasi Belt Conveyor KOH (BC-102).....	79
Tabel 6.2 Spesifikasi Bucket Elevator KOH (BE-103).....	80
Tabel 6.3 Spesifikasi Bin Feeder KOH (BFE-104).....	81
Tabel 6.4 Spesifikasi Tangki Pelarutan (TP-210).....	82
Tabel 6.5 Spesifikasi Pompa (P-211)	83
Tabel 6.6 Spesifikasi Heater (HE-212)	84
Tabel 6.7 Tangki Penyimpanan H ₃ PO ₄ (T-110)	85
Tabel 6.8 Spesifikasi Pompa (P-111)	86
Tabel 6.9 Spesifikasi Heater (HE-112)	87
Tabel 6.10 Spesifikasi Continuous Stirred Tank Reactor (R-310).....	88
Tabel 6.11 Spesifikasi Pompa (P-311)	89
Tabel 6.12 Spesifikasi Evaporator (EV-410).....	90
Tabel 6.13 Spesifikasi Pompa (P-511)	91
Tabel 6.14 Spesifikasi Spray Dryer (SD-710).....	92
Tabel 6.15 Spesifikasi Furnace (F-611)	93
Tabel 6.16 Spesifikasi Blower (B-610).....	94
Tabel 6.17 Spesifikasi Cyclone Separator (CS-820).....	95
Tabel 6.18 Spesifikasi Cooler (CO-711)	96
Tabel 6.19 Spesifikasi Cooler (CO-821).....	97
Tabel 6.20 Spesifikasi Cooler (CO-822).....	98
Tabel 6.21 Spesifikasi Bag Filter (BF-823)	99
Tabel 6.22 Spesifikasi Ball Mill (BM-910).....	100
Tabel 6.23 Spesifikasi Belt Conveyor (BC-712).....	101
Tabel 6.24 Spesifikasi Screener (S-911)	102
Tabel 6.25 Spesifikasi Belt Conveyor (BC-912).....	103
Tabel 6.26 Spesifikasi Bucket Elevator (BE-913)	104
Tabel 6.27 Spesifikasi Silo Penyimpanan MKP (SL-914).....	105
Tabel 6.28 Spesifikasi Belt Conveyor (BC-915).....	106

Tabel 6.29 Spesifikasi Screener (S-101)	107
Tabel 6.30 Spesifikasi Pompa (P-101)	108
Tabel 6.31 Spesifikasi Bak Penampung Air Sungai (BP-101).....	109
Tabel 6.32 Spesifikasi Pompa (P-105)	110
Tabel 6.33 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum (T-101)	111
Tabel 6.34 Spesifikasi Pompa (P-103)	112
Tabel 6.35 Spesifikasi Tangki Pelarutan Na ₂ CO ₃ (T-102).....	113
Tabel 6.36 Spesifikasi Pompa (P-104)	114
Tabel 6.37 Spesifikasi Pompa (P-102)	115
Tabel 6.38 Spesifikasi Clarifier (CL-101).....	116
Tabel 6.39 Spesifikasi Pompa (P-106)	117
Tabel 6.40 Spesifikasi Sand Filter (SF-101)	118
Tabel 6.41 Spesifikasi Pompa (P-107)	119
Tabel 6.42 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih (BP-102).....	120
Tabel 6.43 Spesifikasi Pompa (P-108)	121
Tabel 6.44 Spesifikasi Pompa (P-109)	122
Tabel 6.45 Spesifikasi Pompa (P-110)	123
Tabel 6.46 Spesifikasi Tangki Penyimpanan HCl (T-103).....	124
Tabel 6.47 Spesifikasi Pompa (P-111)	125
Tabel 6.48 Spesifikasi Kation Exchanger (T-104)	126
Tabel 6.49 Spesifikasi Pompa (P-112)	127
Tabel 6.50 Spesifikasi Tangki Penyimpanan NaOH (T-105)	128
Tabel 6.51 Spesifikasi Pompa (P-113)	129
Tabel 6.52 Spesifikasi Anion Exchanger (T-106)	130
Tabel 6.53 Spesifikasi Pompa (P-114)	131
Tabel 6.54 Spesifikasi Tangki Umpan Daerator (T-107).....	132
Tabel 6.55 Spesifikasi Pompa (P-115)	133
Tabel 6.56 Spesifikasi Pompa (P-116)	134
Tabel 6.57 Spesifikasi Pompa (P-117)	135
Tabel 6.58 Spesifikasi Deaerator (D-101).....	136
Tabel 6.59 Spesifikasi Pompa (P-118)	137
Tabel 6.60 Spesifikasi Boiler (B-101).....	138

Tabel 6.61 Spesifikasi Pompa (P-121).....	139
Tabel 6.62 Spesifikasi Cooling Tower (CT-101).....	140
Tabel 6.63 Spesifikasi Pompa (P-119).....	141
Tabel 6.64 Spesifikasi Pompa (P-120).....	142
Tabel 6.65 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air Pendingin (T-108).....	143
Tabel 6.66 Spesifikasi Pompa (P-122).....	144
Tabel 7.1 Perincian Lingkungan Pabrik MKP.....	147
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan Non Shift.....	167
Tabel 8.2 Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	168
Tabel 8.3 Jumlah Karyawan Non Shift dan Tingkat Pendidikan.....	168
Tabel 8.4 Jumlah Karyawan Shift dan Tingkat Pendidikan.....	170
Tabel 9.1 Biaya Komponen Total Capital Investment.....	174
Tabel 9.2 Biaya Komponen Manufacturing Cost.....	174
Tabel 9.3 Harga Jual Pasaran Produk.....	175
Tabel 9.4 Harga Jual Produksi Pabrik.....	175
Tabel 10.1 Data Penentuan Densitas Aliran Umpan.....	211
Tabel 10.2 Data Penentuan Densitas Aliran Produk.....	212
Tabel 10.3 Data Konsentrasi Awal dan Akhir Komponen.....	212
Tabel 10.4 Konstanta Penentuan Viskositas Campuran.....	220
Tabel 10.5 Data Perbedaan Temperatur Reaktor.....	222

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Prediksi Kebutuhan MKP di Indonesia.....	6
Gambar 1.2 <i>Maspion Industrial Estate</i> Unit 5, Gresik	8
Gambar 1.3 Kawasan Industri SIER, Surabaya	9
Gambar 1.4 Kawasan Industri Karangandiri, Cilacap	11
Gambar 2.1 Struktur MKP	13
Gambar 2.2 MKP Menggunakan Proses I.....	15
Gambar 2.3 MKP Menggunakan Proses II	16
Gambar 3.1 Diagram Blok Produksi MKP	22
Gambar 4.1 Blok Diagram Neraca Massa Belt Conveyor (BC-102).....	26
Gambar 4.2 Blok Diagram Neraca Massa Bucket Elevator (BE-103).....	26
Gambar 4.3 Blok Diagram Neraca Massa Bin Feeder (BFE-104).....	27
Gambar 4.4 Blok Diagram Neraca Massa Tangki Pelarutan (TP-210).....	28
Gambar 4.5 Blok Diagram Neraca Massa Heater (HE-212).....	29
Gambar 4.6 Blok Diagram Neraca Massa Heater (HE-112).....	29
Gambar 4.7 Blok Diagram Neraca Massa Reaktor (R-310)	30
Gambar 4.8 Blok Diagram Neraca Massa Evaporator (EV-410).....	31
Gambar 4.9 Blok Diagram Neraca Massa Spray Dryer (SD-710).....	32
Gambar 4.10 Blok Diagram Neraca Massa Furnace (F-611).....	33
Gambar 4.11 Blok Diagram Neraca Massa Cyclone Separator (CS-820).....	34
Gambar 4.12 Blok Diagram Neraca Massa Cooler (C-711)	35
Gambar 4.13 Blok Diagram Neraca Massa Cooler (C-821)	35
Gambar 4.14 Blok Diagram Neraca Massa Cooler (CO-822)	36
Gambar 4.15 Blok Diagram Neraca Massa Bag Filter (BF-823).....	37
Gambar 4.16 Blok Diagram Neraca Massa Ball Mill (BM-910).....	38
Gambar 4.17 Blok Diagram Neraca Massa Belt Conveyor (BC-712).....	39
Gambar 4.18 Blok Diagram Neraca Massa Screener (S-911)	40
Gambar 4.19 Blok Diagram Neraca Massa Belt Conveyor (BC-912).....	41
Gambar 4.20 Blok Diagram Neraca Massa Bucket Elevator (BE-913).....	41
Gambar 4.21 Blok Diagram Neraca Massa Silo (SL-914)	42
Gambar 4.22 Blok Diagram Neraca Massa Belt Conveyor (BC-915).....	43

Gambar 4.23 Blok Diagram Neraca Energi Belt Conveyor (BC-102)	44
Gambar 4.24 Blok Diagram Neraca Energi Bucket Elevator (BE-103)	45
Gambar 4.25 Blok Diagram Neraca Energi Bin Feeder (BFE-104)	45
Gambar 4.26 Blok Diagram Neraca Energi Tangki Pelarutan (TP-210)	46
Gambar 4.27 Blok Diagram Neraca Energi Heater (HE-212)	47
Gambar 4.28 Blok Diagram Neraca Energi Heater (HE-112)	48
Gambar 4.29 Blok Diagram Neraca Energi Reaktor (R-310).....	49
Gambar 4.30 Blok Diagram Neraca Energi Evaporator (EV-410)	50
Gambar 4.31 Blok Diagram Neraca Energi Spray Dryer (SD-710)	51
Gambar 4.32 Blok Diagram Neraca Energi Furnace (F-611)	52
Gambar 4.33 Blok Diagram Neraca Energi Cyclone Separator (CS-820).....	53
Gambar 4.34 Blok Diagram Neraca Energi Cooler (C-711).....	54
Gambar 4.35 Blok Diagram Neraca Energi Cooler (C-821).....	55
Gambar 4.36 Blok Diagram Neraca Energi Cooler (C-822).....	56
Gambar 4.37 Blok Diagram Neraca Energi Bag Filter (BF-823)	57
Gambar 4.38 Blok Diagram Neraca Energi Ball Mill (BM-910)	58
Gambar 4.39 Blok Diagram Neraca Energi Belt Conveyor (BC-712)	58
Gambar 4.40 Blok Diagram Neraca Energi Screener (S-911)	59
Gambar 4.41 Blok Diagram Neraca Energi Belt Conveyor (BC-912)	60
Gambar 4.42 Blok Diagram Neraca Energi Bucket Elevator (BE-913)	61
Gambar 4.43 Blok Diagram Neraca Energi Silo (SL-914)	61
Gambar 4.44 Blok Diagram Neraca Energi Belt Conveyor (BC-915)	62
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik MKP.....	148
Gambar 7.2 <i>Safety Helmet</i>	153
Gambar 7.3 <i>Safety Belt</i>	154
Gambar 7.4 <i>Boot</i>	154
Gambar 7.5 <i>Safety Shoes</i>	155
Gambar 7.6 <i>Safety Gloves</i>	155
Gambar 7.7 <i>Ear Plug dan Ear Muff</i>	156
Gambar 7.8 <i>Safety Glasses</i>	156
Gambar 7.9 <i>Respirator</i>	156
Gambar 7.10 <i>Face Shield</i>	157

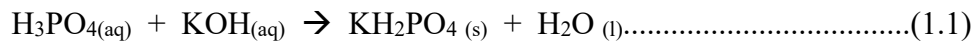
Gambar 7.11 <i>Rain Coat</i>	157
Gambar 7.12 <i>Vest</i>	158
Gambar 8.1 Tugas dan Wewenang.....	161
Gambar 9.1 Kurva BEP.....	176
Gambar 10.1 Bucket Elevator (BE-103).....	179
Gambar 10.2 Bin Feeder (BFE-104).....	181
Gambar 10.3 Pompa (P-111).....	189
Gambar 10.4 Heater (HE-112).....	201
Gambar 10.5. Reaktor (R-310)	210
Gambar 10.6 Evaporator (EV-410)	224

BAB I PENDAHULUAN

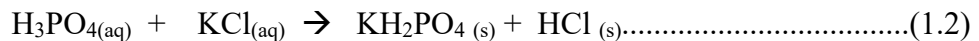
1.1 Pendahuluan

Monobasic Kalium Phosphate (MKP) merupakan senyawa anorganik dengan rumus molekul KH_2PO_4 . MKP atau biasa dikenal dengan pupuk buah merupakan jenis pupuk pertanian yang memiliki kandungan fosfat dan kalium yang cukup tinggi, dimana kandungan fosfat mencapai 52% dan kandungan kalium mencapai 34%. Kandungan fosfat dan kalium yang tinggi tersebut sangat berguna bagi kelangsungan pertumbuhan tanaman, seperti mempercepat pertumbuhan, mempercepat pematangan, serta dapat memperkuat akar dan bunga pada tanaman agar tidak mudah rontok sehingga pupuk MKP ini sering digunakan oleh para petani di Indonesia untuk berbagai tanaman khususnya tanaman padi dan buah-buahan agar tanaman subur dan cepat berbuah. Komposisi dari MKP yang dibutuhkan sebesar 99% dan H_2O sebesar 1%.

MKP dapat dibuat dengan menggunakan dua macam proses. Proses pertama, reaksi antara kalium hidroksida dan asam fosfat yang merupakan reaksi eksotermis. Reaksi yang terjadi pada reaktor sebagai berikut.



Proses kedua, reaksi antara kalium klorida dan asam fosfat yang merupakan reaksi endotermis. Reaksi yang terjadi pada reaktor sebagai berikut.



1.2 Latar Belakang

Pertumbuhan ekonomi nasional dan program swasembada pangan merupakan suatu target pemerintah karena menjadi indikator dalam suksesnya pembangunan di Indonesia. Indonesia merupakan salah satu negara agraris terbesar di dunia, dimana mayoritas penduduk Indonesia bekerja pada sektor pertanian. Menurut data Badan Pusat Statistik, persentase tenaga kerja informal sektor pertanian pada tahun 2022 sebesar 88,89% (BPS, 2023) sehingga sektor pertanian mendapat prioritas utama dari pemerintah. Laju pertumbuhan penduduk yang terus meningkat berdampak terhadap peningkatan kebutuhan pangan yang

harus diikuti dengan usaha peningkatan produksi melalui upaya intensifikasi dan ekstensifikasi di sektor pertanian.

Pupuk merupakan salah satu komponen penunjang pada sektor pertanian yang mempunyai peran penting bagi peningkatan usaha tani di Indonesia. Ketergantungan terhadap pupuk semakin besar ketika pemerintah berhasil melaksanakan program pembangunan pertanian melalui swasembada pangan. Peningkatan kebutuhan pupuk pada sektor pertanian tidak sebanding dengan produksi pupuk dan mahalnnya harga pupuk, sehingga para petani saat ini kebanyakan menggunakan pupuk anorganik dari bahan kimia.

Menurut data Badan Pusat Statistik, kebutuhan impor pupuk MKP di Indonesia meningkat 30% yaitu sebesar 8,12 juta ton/tahun dimana pada tahun sebelumnya hanya sebesar 6,25 juta ton/tahun. Kebutuhan pupuk MKP masih bergantung dari hasil impor negara-negara yang maju, seperti Amerika Serikat, Jerman dan Tiongkok. Oleh karena itu, sangat penting untuk membangun pabrik MKP dengan daya yang cukup untuk memenuhi kebutuhan pupuk yang terus meningkat. Selain itu, pembangunan pabrik MKP juga mendukung program pangan pemerintah untuk swasembada, karena diharapkan produktivitas pertanian meningkat seiring dengan peningkatan pasokan pupuk.

Industri pupuk merupakan salah satu sektor yang mendapatkan fasilitas penurunan harga gas bumi dari Kementerian ESDM, sehingga pembangunan industri pupuk baru dapat meningkatkan beban subsidi sebesar Rp1,5 triliun. Peningkatan konsumsi pupuk dari 85% pada tahun 2019, meningkat menjadi 88% pada tahun 2020 dan meningkat tajam menjadi 104% pada tahun 2021. Kinerja penjualan pupuk baik domestik maupun ekspor meningkat terus mencapai Rp28 triliun pada tahun 2021 dibanding pada tahun 2019 yang sebesar Rp24 triliun (Kemenperin, 2023)

Salah satu industri pupuk yang telah berdiri di Indonesia adalah PT. Pupuk Indonesia dengan kapasitas produksi sebesar 11,66 juta ton memperoleh laba tahunan sebesar Rp69,44 triliun. Peningkatan penghasilan ini juga diikuti dengan peningkatan pemberian pada negara berupa pajak sebesar Rp5,22 triliun atau sekitar 24% (PT. Pupuk Indonesia, 2018). Oleh karena itu, pembangunan pabrik MKP di

Indonesia sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai upaya untuk mendorong program ketahanan pangan nasional.

Pembangunan pabrik MKP tentunya melibatkan proses kimia, sehingga nantinya akan memberikan dampak terhadap lingkungan. Pabrik yang akan dibangun ini harus mengedepankan kebijakan dan strategi yang mendukung keberlanjutan dengan pengendalian emisi, penghematan energi, perlindungan keanekaragaman hayati, dan efisiensi sumber daya alam. Industri pupuk yang telah berdiri seperti PT. Pupuk Indonesia, pada tahun 2018 telah berhasil menurunkan emisi gas rumah kaca dari 9.853.977 ton menjadi 9.475.794 ton, atau turun sekitar 4% (PT. Pupuk Indonesia, 2018). Oleh karena itu, pembangunan pabrik MKP di Indonesia sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai upaya untuk mendorong kelestarian lingkungan yang berkelanjutan.

1.3 Analisa Pasar

Analisis pasar merupakan langkah untuk mengetahui seberapa besar minat pasar terhadap suatu produk. Analisis pasar meliputi harga bahan baku dan produk, data impor dan ekspor MKP.

1.3.1 Harga Bahan Baku

Adapun harga bahan baku dari prarancangan pabrik MKP dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.1 Harga Bahan Baku

Senyawa	Struktur Kimia	Mr (kgmol)	Harga (Rp/kg)
Asam Fosfat	H ₃ PO ₄	97,994	Rp 11.300/kg
Kalium Hidroksida	KOH	56,1056	Rp 9.756/kg
Kalium Klorida	KCl	74,55	Rp 28.560/kg
<i>Monobasic Kalium Phosphate</i>	KH ₂ PO ₄	136,086	Rp 29.669/kg
Asam Klorida	HCl	98	Rp 38.000/kg
Air	H ₂ O	18,01518	Rp 19.000/kg

(Sumber : BPS,2023)

1.3.2 Gross Profit Margin (GPM)

Gross profit margin adalah hubungan laba kotor terhadap penjualan bersih (kas dan kredit) dalam hal persentase. Rasio ini dihitung untuk menemukan profitabilitas bisnis. Rasio laba kotor yang tinggi merupakan simbol manajemen

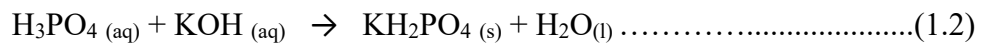
yang baik. Tujuan utama menghitung rasio ini adalah untuk menentukan efisiensi operasi produksi atau operasi pembelian dan penjualan terus berjalan (Tulsian, 2014). GPM merupakan perkiraan secara global mengenai keuntungan yang diperoleh dari penjualan produk, tanpa melihat biaya peralatan, biaya operasi, dan biaya perawatan. GPM dihitung sebagai penghasilan yang diperoleh dari penjualan produk utama dan produk samping dikurangi biaya pembelian bahan baku.

Berdasarkan harga bahan baku yang tersedia pada Tabel 1.1, maka perhitungan GPM dapat dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Perhitungan GPM (Turton *et al*, 2018)

$$\text{GPM} = \text{Harga Jual Produk} - \text{Harga Beli Bahan Baku} \dots\dots\dots(1.1)$$

1. Pembuatan *Monobasic Kalium Phosphate* dari Asam Fosfat dan Kalium Hidroksida



Tabel 1.2 *Gross Profit Margin* Reaksi Asam Fosfat dan Kalium Hidroksida

Parameter	Kalium Hidroksida	Asam Fosfat	<i>Monobasic Kalium Phosphate</i>	Air
kmol	1	1	1	1
Bm (kg/kmol)	56,1056	97,994	136,086	18,01518
Massa (kg)	56,1056	97,994	136,086	18,01518
Harga/Kg (Rp)	9.756	11.300	29.669	19.000
Total Harga (Rp)	547.366	1.107.332	4.037.535	342.288
GPM	Rp 2.725.125,00			

2. Pembuatan *Monobasic Kalium Phosphate* dari Asam Fosfat dan Kalium Klorida



Tabel 1.3 *Gross Profit Margin* Reaksi Asam Fosfat dan Kalium Klorida

Parameter	Asam Fosfat	Kalium Klorida	Monobasic Kalium Phosphate	Asam Klorida
Kmol	1	1	1	1
Bm (kg/kmol)	97,994	74,55	136,086	98
Massa (Kg)	97,994	74,55	136,086	98
Harga/Kg (Rp)	11.300	28.560	29.669	38.000
Total Harga/Kg (Rp)	1.107.332	2.129.148	4.037.535	3.724.000
GPM	Rp 4.525.055			

1.4 Kapasitas

1.4.1 Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan MKP adalah Asam Fosfat dan Kalium Hidroksida. Bahan baku asam fosfat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik yang berlokasi di Gresik, Jawa Timur. Kapasitas produksi asam fosfat dari PT. Petrokimia Gresik saat ini mencapai 400.000 ton/tahun. Sedangkan untuk Kalium Hidroksida nantinya diimpor dari Wentong Potassium Sat Group Co., Ltd yang memiliki kapasitas produksi Kalium Hidroksida sebesar 500.000 ton/tahun.

1.4.2 Kebutuhan MKP di Asia Tenggara

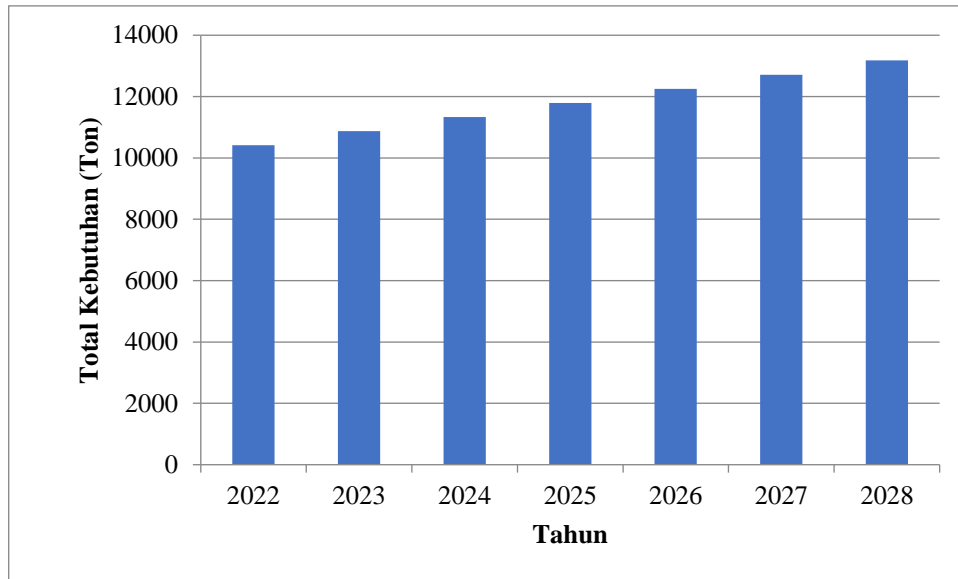
Adapun data kebutuhan MKP di Asia Tenggara dapat dilihat pada Tabel 1.4 berikut.

Tabel 1.4. Data Kebutuhan MKP di Asia Tenggara

Tahun	Indonesia	Malaysia	Brunei Darussalam	Singapore	Thailand	Jepang	Australia
	(kg/tahun)	(kg/tahun)	(kg/tahun)	(kg/tahun)	(kg/tahun)	(kg/tahun)	(kg/tahun)
2017	8172538	9359617	2803	2726555	7790726	3386007	2533447
2018	8624953	9655926	37294	2923898	8023316	2947927	3374879
2019	8905813	9311716	74722	3968751	8618228	2729017	3216592
2020	9353109	10004759	111001	1320214	10516578	3012216	4014295
2021	10110246	9808620	5034957	4010054	11570410	3204206	2665862

Sumber : UN Data World, 2023 dan BPS, 2023

Adapun prediksi kebutuhan MKP di Indonesia berdasarkan data diatas dapat dilihat pada Gambar 1.1 berikut.



Gambar 1.1. Grafik prediksi kebutuhan MKP di Indonesia
(Sumber: BPS, 2023)

Berdasarkan Gambar 1.1, pabrik MKP di Indonesia sangat penting untuk didirikan guna memenuhi kebutuhan di dalam negeri dan menghemat devisa negara. Penggunaan metode regresi *least square* dapat digunakan untuk memperoleh persamaan linier $y = 9.033,4 + 460,2x$ dalam menghitung kebutuhan MKP di Indonesia pada tahun 2028 diperoleh sebesar 13.175,2 ton/tahun.

Berdasarkan gambaran kebutuhan MKP dalam negeri, maka direncanakan kapasitas produksi MKP, yaitu sebesar 14.000 ton/tahun yang diharapkan mampu mencukupi kebutuhan di dalam negeri.

1.5 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik yang tepat, ekonomis dan menguntungkan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Idealnya lokasi pabrik ini dapat memberikan kemungkinan-kemungkinan perluasan pabrik dan memberikan keuntungan untuk jangka panjang.

Adapun faktor-faktor yang mendasari dalam pemilihan pabrik meliputi :

1. Faktor Primer

Faktor primer secara tidak langsung mempengaruhi tujuan utama dari pendirian suatu pabrik. Tinjauan ini meliputi kelancaran proses produksi dan

distribusi produk yang dibutuhkan konsumen pada tingkat harga yang terjangkau dan masih dapat memperoleh keuntungan. Faktor-faktor primer tersebut sebagai berikut.

- a. Letak pabrik terhadap pasar.
 - b. Tersedianya sarana dan prasarana yang meliputi : listrik, air dan jalan raya (transportasi).
 - c. Tersedianya tenaga kerja.
2. Faktor Sekunder

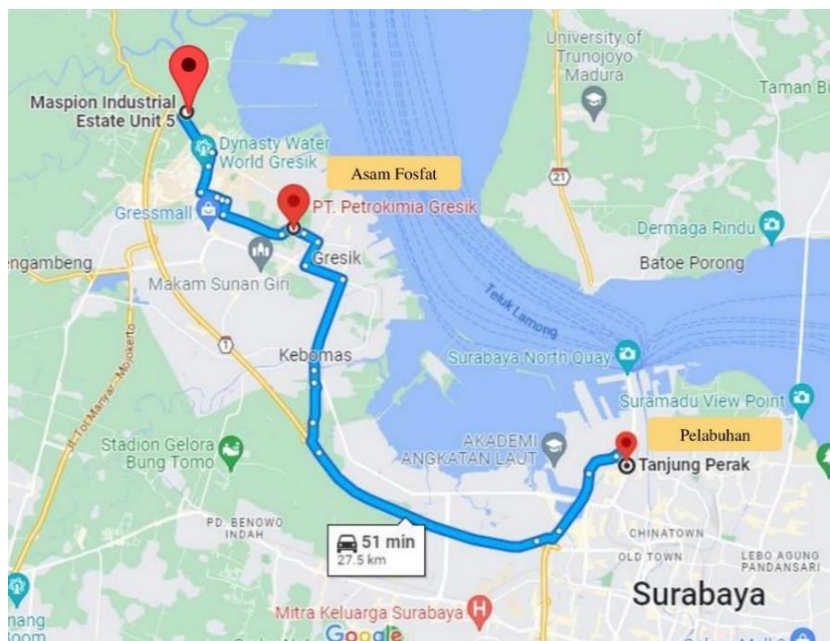
Di samping faktor primer, penempatan lokasi pabrik harus juga memperhatikan aspek-aspek sekunder. Adapun faktor sekunder yang perlu diperhatikan sebagai berikut.

- a. Harga tanah dikaitkan dengan rencana di masa yang akan datang.
- b. Kemungkinan perluasan pabrik.
- c. Peraturan daerah setempat.
- d. Keadaan masyarakat daerah.
- e. Iklim.
- f. Keadaan tanah untuk rencana pondasi bangunan.
- g. Adanya perumahan penduduk.

Pemilihan lokasi pendirian pabrik MKP dilakukan menggunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, and Threat*) yang ditampilkan pada **Tabel 1.5** sampai **Tabel 1.7**.

1.5.1 Alternatif Lokasi I (*Maspion Industrial Estate, Gresik*)

Lokasi ini terletak di Maspion Industrial Estate Gresik yang dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



Gambar 1.2 Maspion *Industrial Estate* Unit 5, Gresik
 Sumber : maps.google.com

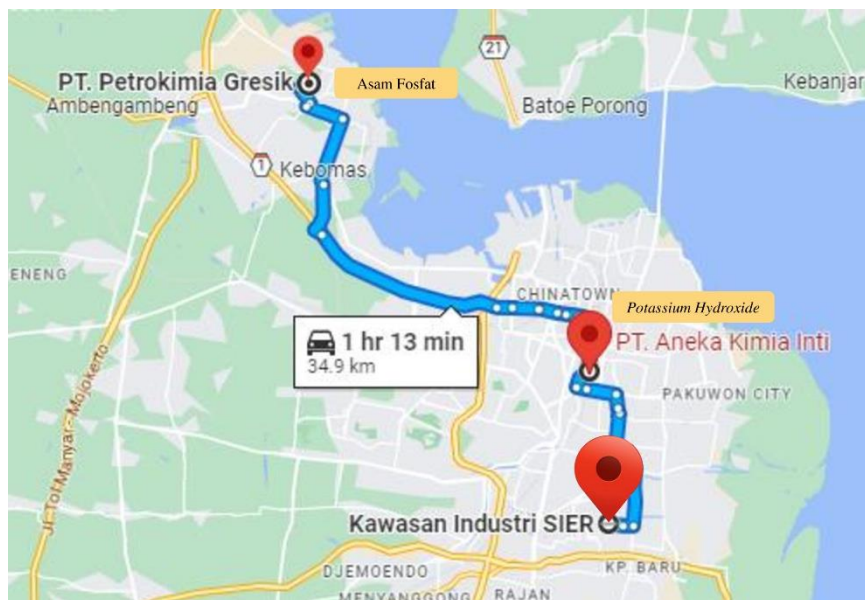
Tabel 1.5 Analisis SWOT *Maspion Industrial Estate* Unit 5, Gresik

Variabel	Internal		Eksternal		Nilai
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)	
Bahan Baku	Jarak dengan bahan baku asam fosfat (PT. Petrokimia Gresik) 6,8 km.	Resiko kemacetan dalam transportasi bahan baku.	Kerja sama dengan pabrik sekawasan yang membutuhkan MKP.	Bea cukai dalam impor bahan baku Kalium Hidroksida.	5
Pemasaran	Berlokasi dekat dengan Pelabuhan Tanjung Perak untuk pendistribusian produk ke luar Pulau Jawa. Akses Tol Manyar Gresik.	Persaingan harga dengan pabrik <i>supplier</i> MKP.	Pabrik MKP belum ada di Indonesia. Konsumsi MKP dalam negeri meningkat.	Kompetitor cepat melakukan inovasi produk dan pemasaran.	5
Utilitas	Adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Depo Pertamina sebagai penyedia bahan bakar. Sungai Bengawan Solo sebagai penyedia air.	Resiko air sungai keruh di sekitar kawasan tinggi.	Kerja sama dengan pabrik sekawasan dalam pengolahan utilitas dan penanggulangan pencemaran.	Pencemaran lingkungan akibat limbah B3.	4

Tenaga Kerja	Tenaga kerja diperoleh dari penduduk sekitar.	Keterbatasan tenaga ahli.	Perekrutan tenaga kerja melalui program Kemnaker.	Kenaikan upah tenaga kerja.	4
Geografis dan Iklim	Kondisi iklim dan cuaca stabil.	Berada di lokasi padat penduduk.	Lokasi yang strategis.	Harga tanah relatif mahal.	3
				Total	21

1.5.2 Alternatif Lokasi II (Kawasan Industri SIER, Surabaya)

Lokasi ini terletak di Rungkut Industri, Surabaya, Jawa Timur dapat dilihat pada **Gambar 1.3**.



Gambar 1.3 Kawasan Industri SIER, Surabaya
Sumber : maps.google.com

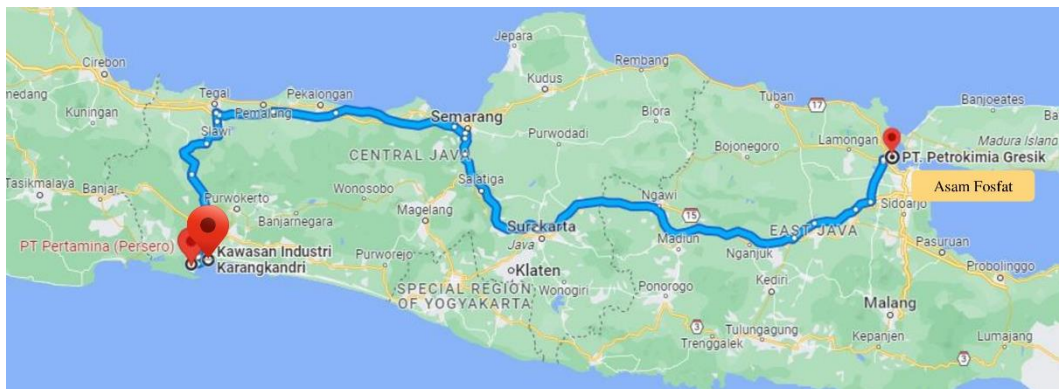
Tabel 1.6 Analisis SWOT Kawasan Industri SIER, Surabaya

Variabel	Internal		Eksternal		Nilai
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)	
Bahan Baku	Transportasi bahan baku via jalur darat.	Jarak dengan bahan baku asam fosfat (PT. Petrokimia Gresik) 34,9 km.	Kerja sama dengan pabrik sekawasan yang membutuhkan MKP.	Bea cukai dalam impor bahan baku Kalium Hidroksida.	4
Pemasaran	Berlokasi dekat dengan Bandara Juanda untuk pendistribusian produk ke luar Pulau Jawa.	Persaingan harga dengan pabrik <i>supplier</i> MKP.	Pabrik MKP belum ada di Indonesia. Konsumsi MKP dalam negeri meningkat.	Kompetitor cepat melakukan inovasi produk dan pemasaran.	5

	Akses Tol dalam kawasan.				
Utilitas	Adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). PDAM Surabaya sebagai penyedia air. Gardu Rungkut sebagai penyedia listrik.	Resiko air sungai keruh di sekitar kawasan tinggi.	Kerja sama dengan pabrik sekawasan dalam pengolahan utilitas dan penanggulangan pencemaran.	Pencemaran lingkungan akibat limbah B3.	4
Tenaga Kerja	Tenaga kerja diperoleh dari penduduk sekitar.	Keterbatasan tenaga ahli.	Perekrutan tenaga kerja melalui program Kemnaker.	Kenaikan upah tenaga kerja.	4
Geografis dan Iklim	Kondisi iklim dan cuaca stabil.	Berada di lokasi padat penduduk.	Lokasi yang strategis.	Harga tanah relatif mahal.	3
				Total	20

1.5.3 Alternatif Lokasi III (Kawasan Industri Karangandiri, Cilacap, Jawa Tengah)

Lokasi ini terletak di Kuwasen, Karangandiri, Kec. Kesugihan, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah dapat dilihat pada **Gambar 1.4**.



Gambar 1.4 Kawasan Industri Karangandiri, Cilacap
Sumber : maps.google.com

Tabel 1.7 Analisis SWOT Kawasan Industri Karangandiri, Cilacap

Variabel	Internal		Eksternal		Nilai
	Strength (Kekuatan)	Weakness (Kelemahan)	Opportunities (Peluang)	Threat (Tantangan)	
Bahan Baku	Transportasi bahan baku via jalur darat.	Jarak dengan bahan baku asam fosfat (PT. Petrokimia Gresik) 493 km.	Kerja sama dengan pabrik sekawasan yang membutuhkan MKP.	Bea cukai dalam impor bahan baku Kalium Hidroksida.	3
Pemasaran	Berlokasi di dekat Pelabuhan Merak untuk pendistribusian produk ke luar Pulau Jawa.	Persaingan harga dengan pabrik <i>supplier</i> MKP.	Pabrik MKP belum ada di Indonesia. Konsumsi MKP dalam negeri meningkat.	Kompetitor cepat melakukan inovasi produk dan pemasaran.	5
Utilitas	Adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Sungai Serayu sebagai penyedia air. PLTU Karangandiri sebagai penyedia listrik.	Resiko air sungai keruh di sekitar kawasan tinggi.	Kerja sama dengan pabrik sekawasan dalam pengolahan utilitas dan penanggulangan pencemaran.	Pencemaran lingkungan akibat limbah B3.	4
Tenaga Kerja	Tenaga kerja diperoleh dari penduduk sekitar.	Keterbatasan tenaga ahli.	Perekrutan tenaga kerja melalui program Kennaker.	Kenaikan upah tenaga kerja.	4
Geografis dan Iklim	Kondisi iklim dan cuaca stabil.	Berada di lokasi padat penduduk.	Lokasi yang strategis.	Harga tanah relatif mahal.	3
				Total	19

1.5.4 Alasan Pemilihan Lokasi

Dari ketiga lokasi tersebut, maka dipilih lokasi pabrik **Alternatif 1** dengan pertimbangan :

1. Bahan Baku

Jarak bahan baku asam fosfat yang diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik sebesar 6,8 km dengan transportasi darat. Pendistribusian impor bahan baku Kalium Hidroksida melalui Pelabuhan Tanjung Perak.

2. Lokasi Pemasaran

Berlokasi dekat dengan Pelabuhan Tanjung Perak untuk pendistribusian produk ke luar Pulau Jawa.

3. Transportasi

Akses Tol Manyar Gresik mendukung pendistribusian bahan baku asam fosfat dari PT. Petrokimia Gresik melalui jalur darat.

4. Kebutuhan Energi

Maspion *Industrial Estate* Unit 5, Gresik bekerja sama dengan Depo Pertamina, Surabaya sebagai penyedia bahan bakar untuk proses produksi.

5. Sumber Air

Kebutuhan air (air proses, air pendingin atau penghasil steam, perumahan, dan lain-lain) secara kontinyu dapat diperoleh dari Sungai Bengawan Solo.

6. Kebutuhan Tenaga Kerja

Jawa timur merupakan daerah industri yang tingkat kepadatan penduduknya tinggi sehingga dapat menjamin penyediaan tenaga kerja yang mencukupi.