

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	iii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b>	v
<b>PRAKATA</b>	vi
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xiii
<b>INTISARI</b>	xiv
<b>ABSTRACT</b>	xv
<b>I PENDAHULUAN</b>	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Batasan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Tinjauan Pustaka	4
1.5. Metodologi Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan	5
<b>II LANDASAN TEORI</b>	7
2.1. Variabel Random	7
2.2. Ekspektasi, Variansi, dan Kovariansi	8
2.3. Matriks	10
2.3.1. Definisi Matriks	10
2.3.2. Operasi Matriks	11
2.3.3. Jenis Jenis Matriks	13
2.4. Vektor	14
2.5. Fungsi Derivatif	15
2.6. Turunan Parsial	16
2.7. Fungsi <i>Lagrange</i>	17
2.8. Investasi	18
2.9. Saham	19
2.9.1. Indeks Saham	21
2.9.2. <i>Return Saham</i>	21

2.10. Teori Portofolio	23
2.11. <i>Crowding Distance</i>	24
<b>III OPTIMASI PORTOFOLIO MULTI-OBJEKTIF SR-ES-TR MENGGU- NAKAN ALGORITMA <i>MULTI-OBJECTIVE PARTICLE SWARM OP- TIMITIZATION WITH SECOND-ORDER DIFFERENTIAL EVOLUTION</i> DENGAN KENDALA KARDINALITAS</b>	<b>26</b>
3.1. <i>Classic Algoritihm</i>	26
3.2. <i>Multi-Objective Particle Swarm Optimization (MOPSO)</i>	30
3.2.1. Tahapan MOPSO <i>Algorithm</i>	32
3.2.2. Struktur Umum MOPSO <i>Algorithm</i>	35
3.2.3. MOPSO <i>Algorithm</i> dalam Optimasi Portofolio	36
3.3. <i>Multi-Objective Particle Swarm Optimization with Second-Order Differential Evolution (MOPSO-SODE)</i>	36
3.3.1. Tahapan MOPSO-SODE <i>Algorithm</i>	37
3.3.2. Struktur Umum MOPSO-SODE <i>Algorithm</i>	40
3.3.3. MOPSO-SODE <i>Algorithm</i> dalam Optimasi Portofolio	40
3.4. Optimisasi <i>Multi-Objective</i>	41
3.5. Model SR-ES-TR	43
3.5.1. <i>Sortino Ratio (SR)</i>	43
3.5.2. <i>Expected Shortfall (ES)</i>	44
3.5.3. <i>Turnover Rate (TR)</i>	45
3.5.4. Model Optimisasi Portofolio	45
3.6. Batasan Kardinalitas	46
3.7. Portofolio Optimal dengan Batasan Kardinalitas dengan MOPSO-SODE <i>algorithm</i>	48
<b>IV STUDI KASUS</b>	<b>49</b>
4.1. Data dan Sumber Data	49
4.2. Optimasi Portofolio Menggunakan <i>Classic Algoritihm</i>	49
4.3. Optimasi Portofolio Menggunakan MOPSO <i>Algorithm</i>	52
4.4. Optimasi Portofolio Menggunakan MOPSO-SODE <i>Algorithm</i>	54
4.5. Perbandingan Portofolio Optimal dengan <i>Classic Algoritihm</i> , MO- PSO, dan MOPSO-SODE	58
4.6. Optimasi Portofolio dengan Kardinalitas	59
4.6.1. Portofolio dengan 5 Aset	60
4.6.2. Portofolio dengan 10 Aset	62
4.6.3. Portofolio dengan 20 Aset	65
4.6.4. Portofolio dengan 30 Aset	68



4.7. Perbandingan Portofolio Optimal Seluruh Metode . . . . .	71
4.8. Kinerja Portofolio di Pasar Saham . . . . .	72
<b>V KESIMPULAN</b> . . . . .	<b>77</b>
5.1. Kesimpulan . . . . .	77
5.2. Saran . . . . .	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> . . . . .	<b>80</b>
<b>A DAFTAR PERUSAHAAN</b> . . . . .	<b>84</b>
<b>B LAMPIRAN DATA</b> . . . . .	<b>88</b>
<b>C LAMPIRAN GRAFIK</b> . . . . .	<b>90</b>
<b>D LAMPIRAN SKRIP PYTHON</b> . . . . .	<b>104</b>