

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB 2 LANDASAN TEORI	9
2.1 Optimasi	9
2.2 Traveling Salesman Problem	10
2.3 <i>Multiple Traveling Salesman Problem</i> (MTSP)	11
2.4 <i>Vehicle Routing Problem</i> (VRP)	13
2.5 <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP)	15
2.6 <i>Bees Algorithm</i> (BA)	17
2.6.1 Konsep Dasar <i>Bees Algorithm</i>	18
2.6.2 <i>Bees Algorithm</i> Klasik	20

2.7	<i>Bees Algorithm</i> untuk Penyelesaian <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i> (CVRP)	26
2.8	Pencarian lokal (<i>Local Search</i>)	33
2.8.1	2-opt move/2-opt operator	34
2.8.2	<i>External Swapping Operator</i> (Ext-SO).....	37
BAB 3	<i>BEES ALGORITHM DENGAN TAMBAHAN OPERATOR</i>	
	<i>PENCARIAN LOKAL SUBTOUR OF BEGINNING OR END</i>	
	<i>OF A SALESMAN TOUR SWAPPING OPERATOR (SBESTSO)</i>	
	<i>UNTUK CAPACITATED VEHICLE ROUTING PROBLEM</i>	
	<i>(CVRP)</i>	40
3.1	<i>Bees Algorithm</i> dengan Operator Pencarian Lokal pada CVRP.....	40
3.2	Operator Pencarian Lokal <i>SUBTOUR OF BEGINNING OR END</i>	
	<i>OF A SALESMAN TOUR SWAPPING OPERATOR (SBESTSO)</i>	41
3.3	Tahapan Proses <i>Bees Algorithm</i> dengan Tambahan Operator	
	Pencarian Lokal SBESTSO	46
3.4	Implementasi <i>Bees Algorithm</i> dengan Tambahan Operator Pencarian	
	Lokal <i>Subtour of Beginning or End of Salesman Tour Swapping</i>	
	<i>Operator (SBESTSO)</i> Pada <i>Capacitated Vehicle Routing Problem</i>	
	<i>(CVRP)</i>	49
BAB 4	STUDI KASUS DAN ANALISIS	82
4.1	Data Penelitian	82
4.2	Pengujian Parameter Algoritma	84
4.2.1	Parameter Ukuran Populasi	85
4.2.2	Parameter <i>Selected Sites (m)</i>	86
4.2.3	Parameter <i>Elite Sites (e)</i>	88
4.2.4	Parameter <i>nep</i>	89
4.2.5	Parameter <i>nsp</i>	91
4.2.6	Ukuran Iterasi Maksimal	92
4.3	Hasil dan Analisis	94
4.3.1	Hasil Penerapan <i>Bees Algorithm</i> dengan SBESTSO pada	
	CVRP	95
4.3.2	Perbandingan Kinerja <i>Bees Algorithm</i> dengan dan tanpa	
	Operator SBESTSO	97
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	100

5.1	Kesimpulan	100
5.2	Saran	101
DAFTAR PUSTAKA		103
LAMPIRAN.A.....		A-1
A.1	Data Penelitian CVRP (Google Drive).....	A-1
A.2	Syntax Python Pengujian Parameter Bees Algorithm	A-1
A.3	Syntax Python Bees Algorithm tanpa Operator SBESTSO	A-1
A.4	Syntax Python Bees Algorithm dengan Operator SBESTSO	A-1
LAMPIRAN.B.....		A-2
B.1	Data Hasil Pengujian Parameter	A-2
B.2	Data Hasil Pengujian Algoritma pada 10 Dataset	A-7
B.3	Perbandingan Hasil Pengujian Tanpa dan Dengan Operator SBESTSOA-8	
LAMPIRAN.C.....		A-9
C.1	Visualisasi Rute Hasil Optimasi Bees Algorithm dengan SBESTSO pada 10 Dataset.....	A-9
C.2	Visualisasi Rute Hasil Optimasi Bees Algorithm Tanpa Operator SBESTSO pada 10 Dataset	A-11
C.3	Grafik Konvergensi Bees Algorithm pada 10 Dataset	A-13



DAFTAR GAMBAR

2.1	Flowchart BA klasik	25
2.2	flowchart BA untuk penyelesaian CVRP	32
2.3	Ilustrasi 2-opt	34
2.4	Flowchart 2-opt move	36
2.5	Ilustrasi Ext SO	37
2.6	Flowchart Ext-SO	39
3.1	Flowchart SBESTSO	45
3.2	Flowchart BA + SBESTSO	48



DAFTAR TABEL

3.1	Koordinat Lokasi Depot dan Pelanggan.....	50
3.2	Demand Setiap Pelanggan	50
3.3	Matriks Jarak Euclidean Antar Pelanggan	52
3.4	Populasi Awal yang Memenuhi Kendala Kapasitas	53
3.5	Nilai Fungsi Objektif dan Fitness kandidat Solusi Awal	57
3.6	Update Populasi Berdasarkan Nilai Fungsi Objektif	81
4.1	Dataset <i>Benchmark</i> CVRPLIB yang Digunakan	83
4.2	Hasil Pengujian Ukuran Populasi (n)	85
4.3	Hasil Pengujian Jumlah <i>Best Site</i> (m)	87
4.4	Hasil Pengujian Ukuran <i>Elite Sites</i> (e)	88
4.5	Hasil Pengujian Ukuran nep	90
4.6	Hasil Pengujian Ukuran nsp	91
4.7	Hasil Pengujian Ukuran Iterasi Maksimum (I_{max})	93
4.8	Hasil Pengujian <i>Bees Algorithm</i> dengan SBESTSO pada Seluruh Dataset	96
4.9	Perbandingan Performa <i>Bees Algorithm</i> Tanpa dan Dengan Operator SBESTSO	98