

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR NOTASI	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan dan Asumsi.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Transportasi.....	6
2.2 Teori Dasar Graf	6
2.2.1 Graf Euler dan Graf Hamilton.....	7
2.3 <i>Travelling Salesman Problem</i>	8
2.3.1 Definisi <i>Travelling Salesman Problem</i>	8
2.3.2 <i>Multiple Travelling Salesman Problem</i>	9
2.4 Metaheuristik.....	10
2.5 <i>Firefly Algorithm</i>	12
2.5.1 Definisi <i>Firefly Algorithm</i>	12
2.5.2 Terminologi <i>Firefly Algorithm</i>	13

2.5.3	Proses <i>Firefly Algorithm</i>	14
2.6	<i>Ant Colony Optimization</i>	15
2.6.1	Definisi <i>Ant Colony Optimization</i>	15
2.6.2	<i>Pheromone Update</i>	16
2.7	Penelitian Terdahulu	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		18
3.1	Objek Penelitian.....	18
3.2	Pengumpulan Data	18
3.3	Kerangka Penelitian.....	19
3.4	Langkah-Langkah Pengolahan Data.....	20
BAB IV HASIL PEMBAHASAN		25
4.1	Pengumpulan Data	25
4.2	Pengolahan Data	28
4.2.1	Solusi Lokal dengan FA.....	29
4.2.2	Solusi Global dengan ACO	40
4.2.3	Analisis Sensitivitas	45
4.3	Analisis Hasil.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	64
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LA - FTC Jarak		LA-1
LB - FTC Waktu		LB-1
LC - Matriks Visibilitas Jarak.....		LC-1
LD - Pengumpulan Data Frekuensi Pengiriman Pelanggan.....		LD-1
LE- Listing coding		LE-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik penelitian sebelumnya.....	17
Tabel 4.1 Data alamat pengiriman paket kurir	26
Tabel 4.2 Data biaya operasional.....	27
Tabel 4.3 Spesifikasi hardware laptop	27
Tabel 4.4 Data banyak pengiriman paket secara door-to-door harian.....	28
Tabel 4.5 Parameter FA	29
Tabel 4.6 Pembangkitan dan pengurutan bilangan <i>random</i>	29
Tabel 4.7 Segmentasi rute populasi 1	31
Tabel 4.8 Penghitungan jarak tempuh	33
Tabel 4.9 Penghitungan nilai <i>fitness</i> dan intensitas cahaya	34
Tabel 4.10 Populasi setelah <i>movement</i>	35
Tabel 4.11 Segmentasi rute baru setelah <i>movement</i> populasi 2.....	36
Tabel 4.12 Segmentasi rute baru setelah <i>movement</i> populasi 3.....	38
Tabel 4.13 Penghitungan jarak pada rute baru	39
Tabel 4.14 Penghitungan intensitas cahaya	40
Tabel 4.15 Parameter ACO.....	40
Tabel 4.16 Rute solusi lokal FA	41
Tabel 4.17 Matriks inisialisasi <i>pheromone</i> awal	41
Tabel 4.18 Matriks visibilitas jarak	42
Tabel 4.19 Hasil rute untuk Semut 1	43
Tabel 4.20 Penambahan <i>pheromone</i> pada tur	43
Tabel 4.21 <i>Update trail</i>	44
Tabel 4.22 Segmentasi rute solusi optimal	44
Tabel 4.23 Hasil iterasi uji coba <i>ant colony optimization</i>	45
Tabel 4.24 Hasil uji coba alpha dan beta	47
Tabel 4.25 Hasil uji coba <i>pheromone</i> ACO.....	48
Tabel 4.26 Hasil rata-rata solusi metode ACO	49
Tabel 4.27 Hasil iterasi uji coba <i>firefly algorithm</i>	50
Tabel 4.28 Hasil uji populasi kunang-kunang (n).....	52

Tabel 4.29 Hasil uji langkah acak (α)	53
Tabel 4.30 Hasil uji <i>attractiveness</i> (β).....	54
Tabel 4.31 Hasil uji koefisien penyerapan cahaya (γ)	55
Tabel 4.32 Hasil uji iterasi pada percobaan FA-ACO	56
Tabel 4.33 Hasil uji banyak semut pada percobaan FA-ACO.....	56
Tabel 4.34 Hasil solusi pada percobaan FA-ACO.....	56
Tabel 4.35 Perbandingan kondisi awal perusahaan dengan hasil optimisasi terbaik	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Graf berarah	7
Gambar 2.2 Graf tak berarah	7
Gambar 2.3 Graf berbobot	7
Gambar 2.4 Graf euler	8
Gambar 2.5 Graf hamilton	8
Gambar 2.6 Penyelesaian kasus M-TSP	9
Gambar 2.7 Posisi metode metaheuristik di dalam klasifikasi optimisasi.....	11
Gambar 3.1 Kerangka penelitian	19
Gambar 3.2 Langkah pengolahan data	22
Gambar 3.3 Langkah firefly algorithm	23
Gambar 3.4 Langkah ant colony optimization.....	24
Gambar 4.1 Grafik iterasi uji coba ACO terhadap solusi	46
Gambar 4.2 Grafik iterasi uji coba ACO terhadap <i>running program</i>	46
Gambar 4.3 Grafik banyak semut uji coba ACO terhadap solusi.....	47
Gambar 4.4 Grafik banyak semut uji coba ACO terhadap <i>running program time</i>	47
Gambar 4.5 Grafik alpha dan beta uji coba ACO terhadap solusi.....	48
Gambar 4.6 Grafik alpha dan beta uji coba ACO terhadap <i>running program time</i>	48
Gambar 4.7 Grafik <i>pheromone</i> uji coba ACO terhadap solusi.....	49
Gambar 4.8 Grafik <i>pheromone</i> uji coba ACO terhadap <i>running program time</i>	49
Gambar 4.9 Grafik iterasi pada uji coba <i>firefly</i> terhadap solusi	51
Gambar 4.10 Grafik iterasi pada uji coba <i>firefly</i> terhadap <i>running program</i>	51
Gambar 4.11 Grafik populasi kunang-kunang terhadap solusi.....	52
Gambar 4.12 Grafik populasi kunang-kunang terhadap <i>running program</i>	52
Gambar 4.13 Grafik langkah acak terhadap solusi	53
Gambar 4.14 Grafik langkah acak terhadap <i>running program</i>	53
Gambar 4.15 Grafik <i>attractiveness</i> terhadap solusi.....	54
Gambar 4.16 Grafik <i>attractiveness</i> terhadap <i>running program</i>	54
Gambar 4.17 Grafik koefisien penyerapan cahaya terhadap solusi.....	55

Gambar 4.18 Grafik koefisien penyerapan cahaya terhadap <i>running program</i>	55
Gambar 4.19 Perbandingan FA-ACO dengan ACO terhadap solusi.....	57
Gambar 4.20 Perbandingan FA-ACO dengan ACO terhadap <i>running program time</i>	58
Gambar 4.21 Perbandingan efektivitas FA-ACO dengan ACO	58
Gambar 4.22 Perbandingan efisiensi FA-ACO dengan ACO	58
Gambar 4.23 Grafik hubungan iterasi dengan total jarak penyesuaian dan <i>running program time</i>	62

DAFTAR SINGKATAN

TSP : *Travelling salesman problem*

mTSP : *Multiple travelling salesman problem*

FA : *Firefly algorithm*

ACO : *Ant colony optimization*

DAFTAR NOTASI

- $I(x)$: Intensitas cahaya
- β_0 : Nilai keatraktifan posisi awal kunang-kunang pada jarak 0
- β : Nilai keatraktifan pada jarak r
- γ : Koefisien media penyerapan
- $\tau_{i,j}$: Nilai *pheromone* pada jalur antara kota i dan j
- $n_{i,j}$: Nilai invers dari jarak antara kota i dan j
- S : Daftar kota yang belum dikunjungi
- β : Parameter perbandingan nilai *pheromone* relatif terhadap jarak
- α : parameter pengontrol pengaruh $\tau (i, j)$
- ρ : Tingkat penguapan *pheromone* ($0 < \rho < 1$)
- L_k : panjang tur dari semut k

DAFTAR LAMPIRAN

LA - FTC Jarak.....	LA-1
LB - FTC Waktu.....	LB-1
LC - Matriks Visibilitas Jarak.....	LC-1
LD - Pengumpulan Data Frekuensi Pengiriman Pelanggan	LD-1
LE - <i>Listing coding</i>	LE-1