

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMBANG	xii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.3. Tinjauan Pustaka	4
1.4. Metodologi Penelitian	7
1.5. Sistematika Penulisan	8
II DASAR TEORI	10
2.1. <i>Electric Bike-Sharing</i>	10
2.2. Graf Berarah	12
2.3. Program Linear Bilangan Bulat	14
2.4. Proses Stokastik dan Probabilitas	19
2.5. Teori Optimisasi	23
III Optimisasi Stokastik	27
3.1. Program Stokastik	27
3.1.1. Program Bilangan Bulat Stokastik	29
3.1.2. Program Stokastik Dua Tahap	30
3.2. <i>Fire Hawk Optimizer</i>	32
IV SISTEM <i>ELECTRIC BIKE-SHARING</i> DI KOTA YOGYAKARTA	52
4.1. Pemodelan Sistem <i>Electric Bike-Sharing</i>	52
4.1.1. Kompleksitas Sistem <i>Electric Bike-Sharing</i>	53
4.1.2. Pendekatan Pemodelan Stokastik Dua Tahap	53

4.1.3.	Komponen Utama Model	54
4.1.4.	Struktur Model	55
4.2.	Asumsi dan Notasi	56
4.3.	Formulasi Permasalahan	59
4.4.	Simulasi	63
4.4.1.	Generating Data	64
4.5.	Prosedur Algoritma <i>Fire Hawk Optimizer</i>	66
4.5.1.	Inisialisasi	66
4.5.2.	Evaluasi dan Seleksi	68
4.5.3.	Penentuan Teritori	69
4.5.4.	Pembaruan Posisi Elang Api	70
4.5.5.	Pembaruan Posisi Mangsa	71
4.5.6.	Tempat Aman	72
4.5.7.	Proses Iterasi dan Kriteria Penghentian	72
4.5.8.	Output Simulasi	74
V	PENUTUP	77
5.1.	Kesimpulan	77
5.2.	Saran	77
	DAFTAR PUSTAKA	79
A	DATA	83
B	LAMPIRAN PENYELESAIAN SISTEM <i>ELECTRIC BIKE-SHARING</i> SEDERHANA DENGAN LINGO	91
C	LAMPIRAN PENYELESAIAN SISTEM <i>ELECTRIC BIKE-SHARING</i> SEDERHANA DENGAN <i>FIRE HAWK OPTIMIZER</i>	93
D	LAMPIRAN SKRIP PROGRAM GENERATING DATA	100
E	LAMPIRAN SKRIP PENYELESAIAN ALGORITMA FIRE HAWK OPTIMIZER	107

DAFTAR TABEL

1.1	Data Stasiun	83
1.2	Weekday Data Skenario dan Profit	84
1.3	Saturday Data Skenario dan Profit	85
1.4	Sunday Data Skenario dan Profit	86
1.5	Weekday Data Skenario Lainnya	87
1.6	Saturday Data Skenario Lainnya	88
1.7	Sunday Data Skenario Lainnya	89
1.8	Trip yang Diterima tiap Skenario	90

DAFTAR GAMBAR

2.1	Stasiun Sepeda Listrik (MacMichael (2021))	10
2.2	Digraf	13
2.3	Graf Berbobot	14
2.4	Daerah Fisibel untuk Contoh 2.3.6	17
3.1	Foto Perilaku Elang Api Terhadap Api (Azizi dkk. (2023))	33
3.2	Skema Penentuan Elang Api dan Mangsa di Ruang Pencarian (Azizi dkk. (2023))	35
3.3	Skema Perhitungan Jarak Antara Elang Api dan Mangsa (Azizi dkk. (2023))	37
3.4	Skema Penentuan Teritori Elang Api di Ruang Pencarian (Azizi dkk. (2023))	38
3.5	Skema Proses Pembaruan Posisi Elang Api di Ruang Pencarian (Azizi dkk. (2023))	39
3.6	Skema Proses Pembaruan Posisi Mangsa di Luar Teritori Elang Api (Azizi dkk. (2023))	40
3.7	Flowchart FHO	44
4.1	Peta Lokasi Potensial Pembangunan Stasiun	66
4.2	Iterasi Algoritma Elang Api Optimizer	73
4.3	Peta Stasiun yang Dibangun dan Trip yang Diterima	74
2.1	Hasil Model Sistem <i>Electric Bike-Sharing</i> Sederhana	92

DAFTAR LAMBANG

Ω	: Himpunan skenario
K_ω	: Himpunan perjalanan dalam skenario ω
S	: Himpunan lokasi potensial stasiun
T	: Himpunan periode waktu
H	: Himpunan sepeda
π_ω	: Probabilitas skenario ω
p_k	: Kontribusi keuntungan perjalanan k
F_i	: Biaya pembangunan stasiun di lokasi i
F_{bike}	: Biaya pembelian satu sepeda
φ_i	: Biaya operasional stasiun i
ϕ	: Biaya operasional per sepeda
C_i	: Kapasitas stasiun i
W	: Anggaran yang tersedia
o_k, d_k	: Asal dan tujuan perjalanan k
s_k, e_k	: Waktu mulai dan selesai perjalanan k
b_k	: Konsumsi baterai perjalanan k
ρ	: Laju pengisian daya per unit waktu
r	: Jarak maksimum yang diizinkan antar stasiun
y_i	: Variabel keputusan apakah stasiun i dibangun
z_h	: Variabel keputusan apakah sepeda h dibeli
x_k^ω	: Variabel keputusan apakah perjalanan k diterima dalam skenario ω
$x_k^{h,\omega}$: Variabel keputusan apakah perjalanan k ditugaskan ke sepeda h dalam skenario ω
$f_a^{h,\omega}$: Variabel keputusan apakah sepeda h melintasi arc a dalam skenario ω

- G^ω : Graf lokasi dengan ekspansi waktu dalam skenario ω
- A_I^ω : Himpunan *edge* alokasi awal dalam skenario ω
- A_W^ω : Himpunan *edge* tunggu dalam skenario ω
- A_C^ω : Himpunan *edge* pengumpulan akhir dalam skenario ω
- A_T^ω : Himpunan *edge* perjalanan dalam skenario ω
- r^ω : Node akar dalam skenario ω
- s^ω : Node tujuan dalam skenario ω