

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR NOTASI	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR PUBLIKASI	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Asumsi dan Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Manajemen Rantai Pasokan	5
2.2 Rantai Pasokan Dingin	5
2.3 Masalah Perutean Kendaraan	7
2.4 <i>Green Vehicle Routing Problem</i>	8
2.5 <i>Carbon Policy</i>	9
2.6 Algoritma Genetika	10
2.6 Pencarian Solusi Menggunakan Algoritma Genetika	11
2.6.1 Prosedur Algoritma Genetika	11

2.6.2	<i>Initial Population</i>	12
2.6.3	<i>Evaluation</i>	13
2.6.4	<i>Selection</i>	13
2.6.5	<i>Crossover</i>	14
2.6.6	<i>Mutation</i>	14
2.6.7	<i>Stopping Criteria</i>	15
2.7	Penelitian Terdahulu	16
2.8	Formulasi Matematis	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Objek Penelitian.....	20
3.2	Kerangka Penelitian	21
3.3	Pengumpulan Data	23
3.4	Langkah-Langkah Pengolahan Data	24
3.5	Pengembangan Persamaan.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Pengumpulan Data	28
4.2	Pengolahan Data	36
4.2.1	Perhitungan Parameter yang Digunakan dalam Penelitian..	36
4.2.2	Pengolahan Data Menggunakan Algoritma Genetika dalam <i>Optimasi Cold Supply Chain</i>	40
4.3	Eksperimen Komputasi.....	43
4.4	Validasi Model	50
4.5	Analisis Hasil.....	56
BAB V KESIMPULAN		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks perbedaan penelitian terdahulu	18
Tabel 4.1 Data lokasi titik permintaan	28
Tabel 4.2 Data permintaan	31
Tabel 4.3 Data karakteristik kendaraan	33
Tabel 4.4 Data biaya operasional	35
Tabel 4.5 Data waktu <i>unloading</i>	35
Tabel 4.6 Data waktu <i>loading</i>	36
Tabel 4.7 Hasil perhitungan data <i>unloading</i>	37
Tabel 4.8 Hasil perhitungan data <i>loading</i>	37
Tabel 4.9 Data jarak antar titik pengiriman.....	39
Tabel 4.10 Kombinasi parameter AG	43
Tabel 4.11 Hasil eksperimen biaya total	44
Tabel 4.12 Hasil eksperimen biaya emisi karbon.....	45
Tabel 4.13 Hasil eksperimen emisi karbon yang dihasilkan	45
Tabel 4.14 Waktu komputasi dari eksperimen	46
Tabel 4.15 Hasil rute distribusi ayam broiler segar yang telah dioptimasi	47
Tabel 4.16 Perbandingan hasil validasi biaya transportasi, biaya emisi karbon, dan biaya total <i>fitness</i>	52
Tabel 4.17 Perbandingan rute dan total jarak tempuh antara kondisi riil dan hasil optimasi untuk kendaraan 1 dan 5.....	54
Tabel 4.18 Penghematan biaya total dan emisi karbon	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Prosedur pencarian solusi algoritma genetika	12
Gambar 2.2	Contoh Crossover	14
Gambar 2.3	Contoh <i>mutation</i>	15
Gambar 3.1	Gambaran <i>supply chain</i> PT Ciomas Adisatwa	20
Gambar 3.2	Kerangka Penelitian	22
Gambar 3.3	Langkah pengolahan data	25
Gambar 4.1	Contoh inisialisasi populasi dari kromosom rute	40
Gambar 4.2	Contoh dari <i>crossover</i>	42
Gambar 4.3	Contoh dari <i>mutation</i>	42
Gambar 4.4	Hasil performansi AG populasi 125, tingkat <i>crossover</i> 0,7, mutasi 0,03, dan generasi 300	47
Gambar 4.5	Gambar rute yang telah dioptimasi untuk kendaraan 1	48
Gambar 4.6	Gambar rute yang telah dioptimasi untuk kendaraan 2	48
Gambar 4.7	Gambar rute yang telah dioptimasi untuk kendaraan 3	49
Gambar 4.8	Gambar rute yang telah dioptimasi untuk kendaraan 4	49
Gambar 4.9	Gambar rute yang telah dioptimasi untuk kendaraan 5	50
Gambar 4.10	Gambar rute yang telah dioptimasi untuk kendaraan 6	50
Gambar 4.11	Hasil performansi AG untuk a) Kendaraan 1, b) Kendaraan 4, dan c) Kendaraan 5	51
Gambar 4.12	Hasil validasi dari perbandingan biaya total <i>fitness</i> antara kondisi riil dan optimasi	52
Gambar 4.13	Hasil validasi dari perbandingan emisi karbon antara kondisi riil dan optimasi	53

DAFTAR NOTASI

NOTASI

h	: Tipe kendaraan yang digunakan
B^*	: Penggunaan bahan bakar selama pengiriman per satuan jarak (lt/km)
L	: Maksimal kapasitas kendaraan (kg)
W	: Berat produk yang dibawa oleh kendaraan (kg)
PB	: Total penggunaan bahan bakar (lt)
CE	: <i>Carbon emission</i> yang dihasilkan oleh kendaraan (kgCO ₂ e)
φ	: <i>Emission factor</i> dalam penggunaan kendaraan (kgCO ₂ e/lt)
CT	: <i>Carbon tax</i> (Rp/kgCO ₂ e)
CEC	: Total biaya emisi yang dikeluarkan (Rp)
S	: Biaya tenaga kerja per satuan waktu (Rp)
CD	: Biaya total tenaga kerja (Rp)
TC	: Total biaya yang dikeluarkan dari operasional kendaraan (Rp)
TB	: Total biaya yang dikeluarkan (Rp)
G	: Biaya bahan bakar per liter (Rp/lt)
u	: Waktu yang dibutuhkan untuk <i>unloading</i> (jam)
d_{ij}	: Jarak yang dibutuhkan dari titik i ke titik j (km)
v_h	: Kecepatan dari setiap tipe kendaraan (km/jam)
y_{ij}^h	: Jika $y_{ij}^h = 1$ maka kendaraan h mengirimkan produk dari titik i ke titik j , jika $y_{ij}^h = 0$ sebaliknya
S^h	: Biaya tenaga kerja per hari (Rp)
A_h	: Waktu <i>driver</i> menyelesaikan pekerjaan
E_1	: Waktu mulai jam kerja normal
E_2	: Waktu selesai jam kerja normal
T^h	: Jika $T^h = 1$ maka <i>driver</i> melebihi jam kerja, jika $T^h = 0$, maka <i>driver</i> masih bekerja di dalam jam kerja
Q^h	: Biaya <i>overtime</i> per jam (Rp)

- FF : Fungsi *fitness*
- F : Biaya yang dikeluarkan jika melebihi karbon kuota (Rp)
- CQ : Karbon kuota (kgCO₂e)
- O : Biaya transportasi per satuan jarak (Rp)

DAFTAR LAMPIRAN

LA-1 Rincian perhitungan optimasi model VRP pada Microsoft Excel

LA-2 Data rute kendaraan saat ini

LA-3 Proses pengambilan data waktu *unloading*

LA-4 Data waktu *loading* pada tanggal 19 Maret 2024

LA-5 Kode VBA pencarian data jarak antar titik permintaan

LA-6 Tampilan Pengolahan Data Jarak pada Microsoft Excel

LA-7 Tampilan GeneHunter