

DAFTAR ISI

Halaman Judul	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan	iv
Halaman Motto	v
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
INTISARI	xx
ABSTRACT	xx
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
II TINJAUAN PUSTAKA	6
III LANDASAN TEORI	8
3.1 Multiple Depot Open Vehicle Routing Problem	8
3.2 Multiple Objectives Problem	9
3.2.1 Pareto Optimality	9
3.2.2 Inverted Generational Distance untuk Evaluasi Pareto Front	10
3.3 Metode Seleksi untuk Pencarian Pareto Optimal Front	11
3.3.1 Metode SPEAII	12
3.3.2 Metode NSGAII	14
3.4 Kulina	21

3.4.1	Metode Greedy Matching Kulina	22
3.5	Hibrida Multiple Objectives Evolutionary Algorithm	25
3.5.1	Pengkodean Kromosom	25
3.5.2	Inisialisasi Populasi Berbasis Kluster Fuzzy	27
3.5.3	Metode Turnamen untuk Seleksi Parents	30
3.5.4	Order-Based Cut-and-Paste Crossover	30
3.5.5	Mutasi Terintegrasi	30
3.5.6	Metode Local Search Dua Fase	31
3.5.7	Elitism dan Pemberian Ranking dengan NSGAI	32
3.6	Intelligent Water Drops	32
3.6.1	Penyelesaian Permasalahan Optimisasi dengan IWD	34
3.6.2	Optimasi IWD dengan K-Nearest Neighbour	37
3.6.3	Hibrida IWD dan SA	38
3.6.4	Modifikasi Metode IWD untuk MOP	39
3.7	Struktur Data Symmetric M-Tree	39
3.7.1	Struktur Nodes M-Tree	40
3.7.2	Proses Memasukkan Objek (Insertion)	41
3.7.3	Proses Split	41
3.7.4	Proses Penghapusan Objek (Deletion)	41
3.7.5	Pencarian KNN dan Range Query Search	44
IV	RANCANGAN PENELITIAN	47
4.1	Permasalahan Umum	47
4.2	Formulasi MDOVRP Kulina	49
4.3	Rancangan Metode MO-IWD-SA	51
4.3.1	Membangun M-Tree	51
4.3.2	Penelusuran Graf oleh <i>iwd</i>	51
4.3.3	Mutasi Rute	55
4.3.4	Optimisasi dengan Local Search	59
4.3.5	Perbaruan PF	59
4.3.6	Global Parameter Update	59
4.4	Rancangan Modifikasi Metode HMOEA	60
4.4.1	Seleksi Parent dengan Binary Tournament Selection	65
4.4.2	Metode Best Cost Route Crossover	66
4.4.3	Proses Mutasi	66

4.4.4	Optimisasi dengan Local Search	70
4.4.5	Seleksi PF dengan NSGAI	70
4.5	Langkah-Langkah Penelitian	71
4.5.1	Rancangan Praproses Data	71
4.5.2	Rancangan Pembentukan RF	72
4.5.3	Rancangan Metode Pencarian Parameter Terbaik	72
V	IMPLEMENTASI	79
5.1	Spesifikasi <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	79
5.2	Implementasi <i>Symmetric</i> M-Tree	79
5.2.1	Implementasi Proses Memasukkan Objek	79
5.2.2	Implementasi Proses Menghapus Objek	79
5.2.3	Implementasi Proses <i>Split</i>	85
5.2.4	Implementasi Proses Pencarian KNN	88
5.3	Implementasi Proses Membaca dan Praproses Masukkan	88
5.3.1	Implementasi Proses Membaca dan Praproses Data Uji	88
5.4	Implementasi Metode MO-IWD-SA	88
5.4.1	Inisialisasi Sebelum Pembentukan PF dengan MO-IWD-SA	92
5.4.2	Pembentukan Rute	92
5.4.3	Mutasi Rute	99
5.4.4	Optimisasi dengan 2-opt Solver	106
5.4.5	Seleksi PF dengan Metode SPEAI	106
5.4.6	<i>Global Parameter Update</i> dengan Probabilitas SA	106
5.4.7	Perhitungan Nilai IGD	117
5.5	Implementasi Metode Modifikasi HMOEA	117
5.5.1	Implementasi Inisialisasi Populasi	121
5.5.2	Seleksi dan Pengurutan Solusi dengan NSGAI	123
5.5.3	Seleksi <i>Parents</i> dengan <i>Binary Tournament Selection</i>	123
5.5.4	Implementasi <i>Best Cost Route Crossover</i>	123
5.5.5	Implementasi Metode Mutasi Terintegrasi	123
5.5.6	Implementasi Optimisasi dengan <i>Local Search</i>	125
5.5.7	Perhitungan Nilai IGD	125
5.6	Implementasi Pengujian Parameter M-Tree	128
5.6.1	Struktur Rute Keluaran	128

VI HASIL DAN PEMBAHASAN	142
6.1 Pengujian Parameter M-Tree	142
6.2 Pembentukan RF dan Nilai Maksimum Fungsi Objektif	142
6.3 Pengujian Parameter Modifikasi HMOEA	144
6.3.1 Parameter untuk Inisialisasi Populasi	148
6.3.2 Parameter <i>Evolutionary Algorithm</i>	150
6.3.3 Parameter <i>Local Search</i>	150
6.4 Pengujian Parameter Metode MO-IWD-SA	152
6.4.1 Parameter Pencarian KNN	152
6.4.2 Ukuran Populasi <i>iwd</i>	154
6.4.3 Parameter Probabilitas <i>Simulated Annealing</i>	156
6.4.4 Parameter Perubahan <i>Soil</i> dan Kecepatan <i>iwd</i>	156
6.4.5 Parameter Jumlah <i>iwd</i> untuk <i>Global Parameter Update</i>	157
6.5 Hasil Pengujian Metode MO-IWD-SA dan Modifikasi HMOEA	158
6.5.1 Analisis Kualitas PF	159
6.5.2 Analisis Hasil Waktu	159
VII PENUTUP	162
7.1 Kesimpulan	162
7.2 Saran	162
DAFTAR PUSTAKA	164