

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
BAB 3 LANDASAN TEORI.....	19
3.1 Definisi Sampah.....	19
3.2 Pengelolaan Sampah	19
3.3 Tempat Penampungan Sementara (TPS)	21
3.4 Pengangkutan Sampah	22
3.4.1 Pola Pengangkutan.....	22
3.4.2 Rute Pengangkutan Sampah.....	25
3.4.3 Peralatan dan Sarana Pengangkutan Sampah.....	27
3.5 Perhitungan Jarak Tempuh	30
3.6 Algoritma Hybrid untuk Klusterisasi dan Optimasi Rute Terpendek	30
3.6.1 Algoritma Klusterisasi (GA-VNS).....	31
3.6.2 Algoritma Rute Terpendek (ACO).....	42
3.6.3 <i>Multi-Start Framework</i>	44
3.7 Biaya Operasi Kendaraan Tidak Tetap	46
3.8 Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca	53



BAB 4 METODE PENELITIAN	57
4.1 Tahapan Penelitian	57
4.2 Metode Pengumpulan Data	61
4.2.1 Lokasi Penelitian	62
4.2.2 Waktu Penelitian	65
4.2.3 Objek Penelitian	67
4.2.4 Pelaksanaan Penelitian	67
4.3 Metode Analisis Data	69
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
5.1 Sistem Pengangkutan Sampah Eksisting	71
5.2 Perhitungan Jarak Pasangan (<i>Pairwise Distance</i>)	86
5.3 Hasil Optimasi Sistem Pengangkutan Sampah	88
5.3.1 Skenario 1: Hasil Optimasi dengan Jalur Eksisting	90
5.3.2 Skenario 2: Hasil Optimasi tanpa Jalur Eksisting	104
5.4 Perhitungan Biaya Operasi Kendaraan	109
5.5 Perhitungan Gas Rumah Kaca (GRK)	118
5.6 Ringkasan Hasil Analisis Optimasi Jarak Tempuh, BOK, dan GRK	121
5.7 Keterbatasan Studi	123
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	124
6.1 Kesimpulan	124
6.2 Saran	124
6.2.1 Instansi Terkait (DLH Kabupaten Klaten)	125
6.2.2 Penelitian Selanjutnya	125
DAFTAR PUSTAKA	126
LAMPIRAN	132

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Algoritma Optimasi untuk Permasalahan TSP	5
Tabel 2. 2 Perbandingan Penggunaan Algoritma Hybrid pada Penelitian Sebelumnya	7
Tabel 2. 3 Perbandingan Algoritma Solusi Rute Terpendek pada Penelitian Sebelumnya	10
Tabel 2. 4 Penggunaan Metode PD T-15 2005-B dalam Penelitian Sebelumnya.....	13
Tabel 2. 5 Jenis Kendaraan Berdasarkan Berat Total	15
Tabel 2. 6 Matriks Sistem <i>Tier</i>	16
Tabel 3. 1 Jenis Tempat Penampungan Sementara (TPS)	21
Tabel 3. 2 Aliemen Vertikal Berbagai Medan Jalan	47
Tabel 3. 3 Nilai Konstanta dan Koefisien Bahan Bakar	48
Tabel 3. 4 Nilai KPOi, dan OHOi	49
Tabel 3. 5 Nilai RCI Permukaan Jalan	49
Tabel 3. 6 Koefisien Paramater Biaya Suku Cadang Sesuai Jenis Kendaraan	51
Tabel 3. 7 Nilai a_0 dan a_1 Sesuai Jenisnya	52
Tabel 3. 8 Nilai TTR Sesuai dengan Kondisi Medan	52
Tabel 3. 9 Nilai DTR Sesuai dengan Kondisi Medan	52
Tabel 3. 10 Nilai Konstanta dan Koefisien Parameter Konsumsi Ban	53
Tabel 3. 11 NCV dan Faktor Emisi BBM dan BBG Nasional (Tier-2).....	55
Tabel 3. 12 Densitas BBM Nasional (Tier-2)	55
Tabel 3. 13 NCV dan Faktor Emisi IPCC (Tier-1)	55
Tabel 4. 1 Lokasi TPS Jalur Perkotaan Kabupaten Klaten	62
Tabel 4. 2 Waktu Penelitian Pengangkutan Sampah.....	66
Tabel 4. 3 Kendaraan Pengangkut Sampah Kabupaten Klaten.....	67
Tabel 5. 1 Data Jembatan Timbang TPA Troketon	71
Tabel 5. 2 Faktor Konversi Volume ke Berat	72
Tabel 5. 3 Rute Pengangkutan Sampah Dump Truk Jalur Ketinggen	73
Tabel 5. 4 Rute Pengangkutan Sampah Dump Truk Jalur Klaten Selatan.....	75
Tabel 5. 5 Rute Pengangkutan Sampah Dump Truk Jalur Pasar Srago	77
Tabel 5. 6 Rute Pengangkutan Sampah Dump Truk Jalur RSI.....	79
Tabel 5. 7 Rute Pengangkutan Sampah Dump Truk Jalur Metuk Lor.....	81
Tabel 5. 8 Rute Pengangkutan Sampah Dump Truk Jalur Tegalyoso	83
Tabel 5. 9 Jarak Pasangan Pool, TPS Jalur Perkotaan dan TPA Troketon	87



Tabel 5. 10 Nilai Parameter Optimasi Klaster dan Rute Terbaik.....	89
Tabel 5. 11 Hasil Optimasi Jalur Ketinggen	91
Tabel 5. 12 Detail Klaster Hasil Optimasi Jalur Ketinggen.....	91
Tabel 5. 13 Hasil Optimasi Jalur Klaten Selatan	93
Tabel 5. 14 Detail Klaster Hasil Optimasi Jalur Klaten Selatan	94
Tabel 5. 15 Hasil Optimasi Jalur Pasar Srago	95
Tabel 5. 16 Detail Klaster Hasil Optimasi Jalur Pasar Srago.....	96
Tabel 5. 17 Hasil Optimasi Jalur RSI.....	98
Tabel 5. 18 Detail Klaster Hasil Optimasi Jalur RSI	98
Tabel 5. 19 Hasil Optimasi Jalur Metuk Lor.....	100
Tabel 5. 20 Hasil Optimasi Jalur Tegalyoso	102
Tabel 5. 21 Hasil Optimasi Keseluruhan TPS Jalur Perkotaan Kabupaten Klaten.....	104
Tabel 5. 22 Detail Hasil Optimasi Keseluruhan TPS Jalur Perkotaan Kabupaten Klaten	105
Tabel 5. 23 Data Perhitungan Komponen Biaya.....	109
Tabel 5. 24 Perbandingan Biaya Konsumsi Bahan Bakar Minyak	111
Tabel 5. 25 Perbandingan Biaya Oli Mesin	112
Tabel 5. 26 Harga Dump Truk	114
Tabel 5. 27 Perbandingan Biaya Konsumsi Suku Cadang.....	115
Tabel 5. 28 Perbandingan Biaya Upah Perbaikan Kendaraan	116
Tabel 5. 29 Perbandingan Biaya Konsumsi Ban.....	117
Tabel 5. 30 Parameter Analisis Gas Rumah Kaca (GRK)	118
Tabel 5. 31 Total Emisi GRK pada Kondisi Eksisting	119
Tabel 5. 32 Total Emisi GRK pada Optimasi Skenario 1	120
Tabel 5. 33 Total Emisi GRK pada Optimasi Skenario 2	120
Tabel 5. 34 Ringkasan Hasil Analisis Optimasi Jarak, BOK, dan GRK.....	121

Gambar 3. 1 Teknis Operasional dalam Pengelolaan Sampah.....	20
Gambar 3. 2 Pola Pengangkutan Sistem HCS.....	23
Gambar 3. 3 Pengangkutan Dengan SCS Mekanis	24
Gambar 3. 4 Pengangkutan Dengan SCS Manual.....	25
Gambar 3. 5 Alat Pengangkut Sampah	29
Gambar 3. 6 Algoritma <i>First-Fit Decreasing (FFD)</i>	32
Gambar 3. 7 Algoritma <i>K-Means</i> Klasterisasi	34
Gambar 3. 8 Ilustrasi <i>Genetic Algorithm</i>	36
Gambar 3. 9 Mekanisme Tournament Selection.....	37
Gambar 3. 10 Mekanisme Partial-Mapped Crossover	38
Gambar 3. 11 Penggunaan VNS dalam Hibridasi GA Sumber: Gen dan Cheng (2000).....	38
Gambar 3. 12 Ilustrasi <i>Variable Neighborhood Search</i>	40
Gambar 3. 13 Mekanisme Neighborhood Structure.....	41
Gambar 3. 14 Ilustrasi <i>Ant Colony Optimization</i>	42
Gambar 3. 15 Grafik korelasi nilai RCI dan IRI	50
Gambar 4. 1 Kalender Penelitian	66
Gambar 5. 1 Sebaran Layanan TPS Dump Truk Jalur Ketinggen	74
Gambar 5. 2 Sebaran Layanan TPS Dump Truk Jalur Klaten Selatan	76
Gambar 5. 3 Sebaran Layanan TPS Dump Truk Jalur Pasar Srago.....	78
Gambar 5. 4 Sebaran Layanan TPS Dump Truk Jalur RSI.....	80
Gambar 5. 5 Sebaran Layanan TPS Dump Truk Jalur Metuk Lor.....	82
Gambar 5. 6 Sebaran Layanan TPS Dump Truk Jalur Tegalyoso	84
Gambar 5. 11 Nilai Fitness Metode Multi Start pada Jalur Ketinggen	92
Gambar 5. 12 Detail Iterasi pada Seed Terbaik (Seed 56)	93
Gambar 5. 13 Nilai Fitness Metode Multi Start pada Jalur Klaten Selatan	94
Gambar 5. 14 Detail Iterasi pada Seed Terbaik (Seed 4)	95
Gambar 5. 15 Nilai Fitness Metode Multi Start pada Jalur Pasar Srago.....	97
Gambar 5. 16 Detail Iterasi pada Seed Terbaik (Seed 84)	97
Gambar 5. 17 Nilai Fitness Metode Multi Start pada Jalur RSI	99
Gambar 5. 18 Detail Iterasi pada Seed Terbaik (Seed 6)	100
Gambar 5. 19 Nilai Fitness Metode Multi Start pada Jalur Metuk Lor	101



Gambar 5. 20 Detail Iterasi pada Seed Terbaik (Seed 0).....	101
Gambar 5. 21 Nilai Fitness Metode Multi Start pada Jalur Tegalyoso	103
Gambar 5. 22 Detail Iterasi pada Seed Terbaik (Seed 0)	103
Gambar 5. 23 Nilai Fitness Metode Multi Start Keseluruhan TPS	107
Gambar 5. 24 Detail Iterasi pada Seed Terbaik (Seed 56)	108
Gambar 5. 25 Peta Kontur Wilayah Perkotaan Kabupaten Klaten	110
Gambar 5. 26 Oli Mesin Meditrans SX	112
Gambar 5. 27 Kondisi Jalan Pengangkutan Sampah Perkotaan Klaten	113
Gambar 5. 28 Grafik korelasi nilai RCI dan IRI	114
Gambar 5. 29 Ban Gajah Tunggal Tipe GT Super 88N.....	117