

DAFTAR ISI

<i>PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI</i>	<i>iv</i>
<i>PRAKATA</i>	<i>v</i>
<i>DAFTAR ISI</i>	<i>vii</i>
<i>DAFTAR TABEL</i>	<i>ix</i>
<i>DAFTAR GAMBAR</i>	<i>x</i>
<i>DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN</i>	<i>xi</i>
<i>ABSTRAK</i>	<i>xii</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>xiii</i>
<i>BAB I PENDAHULUAN</i>	<i>1</i>
1.1 Latar Belakang	<i>1</i>
1.2 Rumusan Masalah	<i>2</i>
1.3 Batasan Penelitian	<i>2</i>
1.4 Tujuan Penelitian	<i>3</i>
1.5 Keaslian dan Kontribusi Penelitian	<i>3</i>
1.6 Manfaat Penelitian	<i>5</i>
<i>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</i>	<i>6</i>
2.1 Tinjauan Pustaka	<i>6</i>
2.2 Landasan Teori	<i>8</i>
2.2.1 Jaringan Radio Kognitif.....	<i>8</i>
2.2.2 Kanal.....	<i>14</i>
2.2.3 Friis Free Space Propagation.....	<i>14</i>
2.2.4 Komunikasi Device-to-Device (D2D).....	<i>16</i>
2.2.5 Topologi Model CRN-D2D.....	<i>18</i>
2.2.6 Menghitung Euclidean Distance.....	<i>18</i>
2.2.7 Menghitung Power-Gain Antar Node.....	<i>18</i>
2.2.8 Signal-to-Interference-plus-Noise Ratio (SINR).....	<i>20</i>
2.2.9 Throughput.....	<i>21</i>
2.2.10 Cumulative Distribution Function (CDF).....	<i>23</i>
2.2.11 Optimasi.....	<i>24</i>
2.2.12 Metaheuristik.....	<i>25</i>
2.2.13 Grey Wolf Optimizer.....	<i>27</i>
2.2.14 Improved Grey Wolf Optimizer (I-GWO).....	<i>32</i>
2.2.15 Fungsi Benchmark.....	<i>35</i>
2.3 Hipotesis	<i>38</i>
<i>BAB III METODE PENELITIAN</i>	<i>39</i>
3.1 Alat dan Bahan	<i>39</i>
3.2 Tahapan Penelitian	<i>39</i>
3.3 Benchmarking Algoritma GWO dan I-GWO	<i>40</i>
3.4 Pemodelan Topologi CRN-D2D dan Persiapan Simulasi	<i>41</i>

3.4.1	Inisialisasi Parameter Awal.....	43
3.4.2	Interferensi pada CRN-D2D	44
3.4.3	Tabel Matriks <i>Euclidean Distance</i>	45
3.4.4	Kalkulasi SINR	46
3.4.5	Kalkulasi <i>Throughput</i>	47
3.5	Perancangan Algoritma Optimasi.....	47
3.5.1	Formulasi Grey Wolf Optimizer	47
3.5.2	Formulasi Improved Grey Wolf Optimizer.....	48
3.5.3	Formulasi Fitness Function dan Constraint.....	50
3.6	Metode Pengujian Simulasi Algoritma	51
3.7	Evaluasi dan Analisis.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Pengujian Fungsi <i>Benchmark</i>	53
4.1.1	Pengujian Fungsi <i>Sphere</i>	53
4.1.2	Pengujian Fungsi <i>Rastrigin</i>	54
4.1.3	Pengujian Fungsi <i>Ackley</i>	55
4.2	Hasil Pemodelan Topologi Jaringan CRN-D2D	57
4.2.1	Bentuk Lanskap Simulasi Topologi Jaringan CRN-D2D	57
4.2.2	Tabel Klasifikasi <i>Node</i>	58
4.2.3	Tabel Kalkulasi Hasil <i>Euclidean Distance</i>	59
4.2.4	Tabel Alokasi <i>Primary User</i>	59
4.3	Pengujian Algoritma	60
4.3.1	Perbandingan <i>Penalty Factor</i>	61
4.3.2	Hasil <i>Penalty Factor</i> Terbaik pada Topologi Jaringan CRN-D2D	62
4.3.3	Simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 20.....	63
4.3.4	Simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 20.....	68
4.3.5	Simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 50.....	73
4.3.6	Simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 50.....	76
4.4	Pembahasan	81
4.4.1	Perbandingan Hasil <i>Throughput</i> Terbaik & Alokasi Kanal	81
4.4.2	Perbandingan Hasil Konvergensi Algoritma.....	82
4.4.3	Perbandingan Hasil CDF	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		85
5.1	Kesimpulan.....	85
5.2	Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA		86

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....	3
Tabel 3. 1 Parameter sistem	43
Tabel 3. 2 Bentuk tabel matriks <i>Euclidean distance</i>	45
Tabel 3. 3 Daftar pengujian simulasi algoritma	51
Tabel 4. 1 Tabel klasifikasi <i>node</i> dan koordinat pada MATLAB.....	58
Tabel 4. 2 Cuplikan hasil kalkulasi <i>Euclidean distance 6x6 node</i>	59
Tabel 4. 3 Alokasi <i>Primary User</i> pada Kanal	59
Tabel 4. 4 Daftar parameter simulasi pengujian algoritma	60
Tabel 4. 5 <i>Throughput</i> terbaik & hasil alokasi kanal pada simulasi <i>population size</i> GWO = 20 I-GWO =20	63
Tabel 4. 6 <i>Throughput</i> terbaik & hasil alokasi kanal simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO =20	68
Tabel 4. 7 <i>Throughput</i> terbaik & hasil alokasi kanal simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 50	73
Tabel 4. 8 <i>Throughput</i> terbaik & hasil alokasi kanal simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 50	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kemampuan Radio Kognitif	10
Gambar 2. 2 Skema Interferensi Pada Suatu Kanal	11
Gambar 2. 3 Hierarki Serigala Abu-abu	28
Gambar 2. 4 Pembaruan Posisi Pada GWO [24]	31
Gambar 2. 5 Pemodelan Fungsi <i>Sphere</i>	36
Gambar 2. 6 Pemodelan Fungsi Rastrigin	37
Gambar 2. 7 Pemodelan Fungsi Ackley	38
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	39
Gambar 3. 2 Contoh Sebaran Koordinat <i>Node</i>	41
Gambar 3. 3 Topologi Model CRN-D2D	44
Gambar 3. 5 Diagram Alir I-GWO [5]	49
Gambar 4. 1 Perbandingan hasil fungsi <i>sphere</i>	54
Gambar 4. 2 Perbandingan hasil fungsi <i>Rastrigin</i>	55
Gambar 4. 3 Perbandingan hasil fungsi <i>Ackley</i>	56
Gambar 4. 4 Hasil pemodelan lanskap topologi jaringan CRN-D2D	57
Gambar 4. 5 Perbandingan skema alokasi kanal dengan <i>penalty factor</i>	61
Gambar 4. 6 <i>Throughput</i> terbaik berdasarkan nilai poin penalti	62
Gambar 4. 7 Grafik konvergensi GWO simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 20	65
Gambar 4. 8 Grafik konvergensi I-GWO simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 20	66
Gambar 4. 9 Grafik perbandingan CDF simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 20	67
Gambar 4. 10 Grafik konvergensi GWO simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 20	70
Gambar 4. 11 Grafik konvergensi I-GWO simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 20	71
Gambar 4. 12 Grafik perbandingan CDF simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 20	72
Gambar 4. 13 Grafik konvergensi GWO simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 50	74
Gambar 4. 14 Grafik konvergensi I-GWO simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 50	75
Gambar 4. 15 Grafik perbandingan CDF simulasi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 50	76
Gambar 4. 16 Grafik konvergensi GWO pada simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 50	78
Gambar 4. 17 Grafik konvergensi I-GWO pada simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 50	79
Gambar 4. 18 Grafik perbandingan CDF pada simulasi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 50	80
Gambar 4. 19 Perbandingan grafik konvergensi <i>population size</i> GWO = 20 dan I-GWO = 50	82
Gambar 4. 20 Perbandingan grafik konvergensi <i>population size</i> GWO = 50 dan I-GWO = 50	83

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

CR	<i>Cognitive Radio</i>
CRN	<i>Cognitive Radio Network</i>
D2D	<i>Device-to-Device Communication</i>
SINR	<i>Signal-to-Interference plus Noise Ratio</i>
GWO	<i>Grey Wolf Optimizer</i>
I-GWO	<i>Improved Grey Wolf Optimizer</i>
DLH	<i>Dimension Learning-Based Hunting</i>
TX	<i>Transmitter</i>
RX	<i>Receiver</i>
PU	<i>Primary User</i>
SU	<i>Secondary User</i>
CDF	<i>Cumulative Distribution Function</i>