



DAFTAR ISI

LOT OF THANKS TO MY HONORABLE COLLEAGUES.....	iii
PRAKATA.....	v
TESTIMONI	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xxv
DAFTAR TABEL.....	xxxiii
BAB I	
KECERDASAN KOLONI BINATANG	1
1.1 IDE AWAL.....	1
1.2 KECERDASAN TIRUAN.....	4
REFERENSI	9
BAB 2	
FUZZY LOGIC.....	11
RINGKASAN	11
2.1 INTRODUKSI.....	13
2.2 DASAR-DASAR FUZZY LOGIC	14

2.2.1 Alasan Penggunaan <i>Fuzzy Logic</i>	15
2.2.2 Arsitektur <i>Fuzzy Logic</i>	15
2.2.3 Himpunan <i>Fuzzy</i>	16
2.2.4 Fungsi Keanggotaan	18
2.2.5 Operator Dasar Zadeh untuk Operasi Himpunan <i>Fuzzy</i>	27
2.2.6 Penalaran Monoton	28
2.3 APLIKASI FUZZY LOGIC PADA PENGONTROLAN ANESTESI.....	29
2.3.1 <i>Fuzzifier</i>	29
2.3.2 <i>Fuzzy Inference Engine</i>	32
2.3.3 <i>Defuzzifier</i>	32
2.4 APLIKASI FUZZY LOGIC PADA VACUUM CLEANER.....	34
2.5 FUZZY LOGIC UNTUK PENGATURAN KAMERA	36
2.6 FL UNTUK MENGANALISIS MINYAK ISOLASI.....	37
2.6.1 Fungsi Keanggotaan	38
2.6.2 Defuzzifikasi.....	41
2.6.3 Basis Peraturan (Rule Base)	43
2.7 LISTING PROGRAM MENGGUNAKAN MATLAB.....	45
2.8 CONTOH APLIKASI FUZZY LOGIC SEDERHANA.....	47
REFERENSI	51

BAB 3

NEURAL NETWORK.....	53
RINGKASAN	53
3.1 INTRODUKSI.....	54
3.2 SEJARAH NEURAL NETWORK	55
3.3 DASAR-DASAR NEURAL NETWORK	56

3.4	STRUKTUR DASAR JARINGAN BIOLOGIS.....	57
3.5	ARSITEKTUR NEURAL NETWORK.....	58
3.5.1	Jaringan Lapisan Tunggal (<i>Single Layer Net</i>).....	58
3.5.2	Jaringan Lapisan Jamak (<i>Multilayer Net</i>).....	59
3.5.3	Jaringan Lapisan Kompetitif.....	59
3.6	KONSEP DASAR PEMODELAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK....	60
3.7	MENGAKTIFKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK.....	61
3.8	JARINGAN PERCEPTRON TUNGGAL.....	64
3.9	PERCEPTRON LAPISAN JAMAK.....	67
3.10	METODE PERAMBATAN KEMBALI.....	70
3.11	STRUKTUR JARINGAN SARAF TIRUAN.....	72
3.12	APLIKASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK.....	73
3.13	APLIKASI ARTIFICIAL NEURAL NETWORK PADA SISTEM PENGAMAN.....	76
3.14	PERFORMANSI.....	96
	REFERENSI.....	103
 BAB 4		
	PARTICLE SWARM OPTIMIZATION.....	105
	RINGKASAN.....	105
4.1	INTRODUKSI.....	106
4.2	MEMAHAMI PARTICLE SWARM OPTMIZATION.....	108
4.2.1	Dasar-Dasar <i>Particle Swarm Optimization</i>	108
4.2.2	Alur Proses <i>Particle Swarm Optimization</i>	111
4.3	APLIKASI PARTICLE SWARM OPTIMIZATION YANG LAIN.....	121
4.3.1	Aplikasi Secara Hibrida.....	121
4.3.2	Aplikasi Metode <i>Simplification Particle Swarm Optmization</i>	123

4.3.3	<i>Multiobjective Particle Swarm Optimization</i>	124
4.3.4	Aplikasi Biner <i>Particle Swarm Optimization</i>	125
4.3.5	Aplikasi <i>Particle Swarm Optimization</i> pada Penempatan Sumber Daya Stokastik.....	125
4.3.6	Aplikasi <i>Particle Swarm Optimization</i> pada <i>Maximum Power Point Tracking</i>	126
4.3.7	Aplikasi <i>Particle Swarm Optimization</i> untuk Keakuratan Sistem Navigasi.....	126
4.4	PROGRAM <i>PARTICLE SWARM OPTMIZATION</i> MENGGUNAKAN MATLAB	126
4.5	CONTOH PERFORMANSI APLIKASI PSO	137
	REFERENSI	141
 BAB 5		
	GENETIC ALGORITHM	143
	RINGKASAN	143
5.1	INTRODUKSI.....	144
5.2	DASAR-DASAR GENETIC ALGORITHM	145
5.3	SKEMA PENGODEAN.....	149
5.4	PEMBANGKITAN POPULASI AWAL	150
5.5	SELEKSI ALAM.....	151
	5.5.1 Pasangan	152
	5.5.2 Persilangan	152
	5.5.3 Mutasi.....	153
	5.5.4 Generasi	153
5.6	APLIKASI GENETIC ALGORITHM.....	157
5.7	GENETIC ALGORITHM DALAM PROGRAM PAKET MATLAB	162
5.8	CONTOH PERMASALAHAN	174
5.9	APLIKASI GENETIC ALGORITHM YANG LAIN	181
	REFERENSI	182

BAB 6	
FIREFLY ALGORITHM	183
RINGKASAN	183
6.1 INTRODUKSI.....	185
6.2 DASAR-DASAR FIREFLY ALGORITHM.....	186
6.2.1 Karakteristik Kunang-Kunang.....	187
6.2.2 Intensitas Cahaya	189
6.2.3 Jarak dan Pergerakan.....	189
6.2.4 Cara Kerja Firefly Algorithm.....	189
6.2.5 Keefisienan Firefly Algorithm.....	191
6.2.6 Optimisasi Multimodal.....	192
6.2.7 Simpulan.....	195
6.3 APLIKASI FIREFLY ALGORITHM PADA ECONOMIC LOAD DISPATCH ..	195
6.4 APLIKASI FIREFLY ALGORITHM YANG LAIN	197
6.5 FIREFLY ALGORITHM SEBAGAI METODE OPTIMISASI	197
6.6 FIREFLY ALGORITHM PADA PROGRAM PAKET MATLAB.....	202
6.6.1 Listing Program	202
6.6.2 Sebuah Contoh Hasil dari Aplikasi FA.....	208
6.6.3 Pengaruh Parameter α	209
6.7 HASIL OPTIMISASI FA DAN METODE LAIN	211
REFERENSI	213
BAB 7	
BAT ALGORITHM	215
RINGKASAN	215
7.1 INTRODUKSI.....	218
7.2 DASAR-DASAR BAT ALGORITHM.....	219

7.2.1 Kemampuan Ekolokasi.....	219
7.2.2 Binary Bat Algorithm.....	225
7.2.3 Variasi dari Bat Algorithm.....	226
7.3 APLIKASI BAT ALGORITHM.....	228
7.3.1 Optimisasi Kontinu.....	228
7.3.2 Optimisasi Gabungan dan Penjadwalan.....	229
7.3.3 Permasalahan Inversi dan Estimasi Parameter.....	229
7.3.4 Klasifikasi, Pengklasteran, dan Penambangan Data.....	230
7.3.5 Pemrosesan Citra.....	231
7.3.6 Fuzzy Logic.....	231
7.3.7 Pengaturan Proporsional Integral Adaptif Berbasis Bat Algorithm untuk Pengaturan Kecepatan Motor Sinkron Magnet Permanen.....	231
7.4 BAT ALGORITHM MATLAB.....	234
7.4.1 Contoh Performansi.....	240
7.5 APLIKASI BAT ALGORITHM YANG LAIN.....	246
7.5.1 Lokalisasi Sumber <i>Partial Discharge</i> (PD) pada Transformator Daya.....	246
7.5.2 BA untuk <i>Economic Dispatch</i> Terhadap Tenaga Angin yang Acak.....	246
7.5.3 Pemecahan Masalah Alokasi Pelabuhan Berth Menggunakan BA.....	247
REFERENSI.....	247
BAB 8	
ANT COLONY OPTIMIZATION.....	251
RINGKASAN.....	251
8.1 INTRODUKSI.....	253
8.2 DASAR ALGORITME ANT COLONY OPTIMIZATION.....	254
8.3 SEJARAH ANT COLONY OPTIMIZATION.....	260
8.4 SISTEM SEMUT ASLI.....	262

8.5 MAX-MIN ANT SYSTEM.....	263
8.6 ANT COLONY SYSTEM	264
8.7 APLIKASI ALGORITME ANT COLONY OPTIMIZATION	265
8.7.1 Optimisasi Kasus Pengiriman Barang	266
8.7.2 Optimisasi Penjadwalan <i>Job Shop</i>	267
8.7.3 Aplikasi <i>Network Routing</i>	268
8.8 LISTING PROGRAM	270
8.9 PERFORMANSI	275
REFERENSI	280

BAB 9

ARTIFICIAL BEE COLONY	283
RINGKASAN	283
9.1 INTRODUKSI.....	284
9.2 KECERDASAN BERKELOMPOK.....	285
9.3 ALGORITME ARTIFICIAL BEE COLONY	288
9.3.1 Operator <i>Artificial Bee Colony</i>	288
9.4 APLIKASI ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM.....	291
9.4.1 Penyelesaian <i>Optimal Power Flow</i>	291
9.4.2 Aplikasi Algoritme ABC untuk Mendeteksi <i>Arrhythmia Disease</i>	301
9.4.3 Aplikasi Algoritme ABC pada <i>Economic Dispatch</i>	301
9.4.4 Performansi Formula dari <i>Economic Dispatch</i>	306
9.4.5 Penyelesaian Formula <i>Economic Dispatch</i>	308
REFERENSI	312

BAB 10

ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM	315
RINGKASAN	315
10.1 INTRODUKSI.....	316
10.2 DASAR SISTEM KEKEBALAN TUBUH TIRUAN	317
10.2.1 Anatomi Sistem Kekebalan	318
10.2.2 Sistem Kekebalan Tubuh	321
10.2.3 Clonal Selection.....	324
10.2.4 Negative Selection.....	325
10.3 APLIKASI ARTIFICIAL IMMUNE SYSTEM	327
10.3.1 Artificial Immune System untuk Pemulihan Sistem Smart Grid.....	327
10.3.2 Aplikasi Artificial Immune System pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik.....	330
10.3.3 Aplikasi Artificial Immune System pada Single Machine Infinite Bus.....	331
REFERENSI	341

BAB 11

FLOWER POLLINATION ALGORITHM	343
RINGKASAN	343
11.1 INTRODUKSI.....	346
11.2 DASAR-DASAR FLOWER POLLINATION ALGORITHM	347
11.2.1 Proses Penyerbukan Bunga.....	347
11.2.2 Aturan-Aturan Asumsi dalam Menentukan Flower Pollination Algorithm	350
11.3 PEMODELAN FLOWER POLLINATION ALGORITHM	350
11.4 FLOWER POLLINATION ALGORITHM, GENETIC ALGORITHM, DAN PARTICLE SWARM OPTMIZATION DALAM BEBERAPA FUNGSI TES.....	352

11.4.1 Fungsi Tes Single Objective	352
11.4.2 Fungsi Tes Multiobjektif.....	356
11.5 FLOWER POLLINATION ALGORITHM HIBRIDA	358
11.6 APLIKASI FLOWER POLLINATION ALGORITHM PADA SISTEM TENAGA	360
11.6.1 Aplikasi Flower Pollination Algorithm untuk Pengiriman Ekonomi	360
11.6.2 Optimisasi Koordinasi Rele Proteksi.....	362
11.6.3 Optimisasi Penempatan Distributed Generation.....	363
11.6.4 Optimisasi Penjadwalan Jangka Pendek Hidrotermal	367
11.6.5 Algoritme Penyerbukan Bunga untuk Identifikasi Parameter Model Motor DC	367
11.6.6 Algoritme Penyerbukan Bunga (FPA) Hibrida untuk Generasi Uji t-way	367
11.7 CONTOH LISTING PROGRAM FLOWER POLLINATION ALGORITHM	368
11.8 CONTOH PERFORMANSI FLOWER POLLINATION ALGORITHM PADA ECONOMIC DISPATCH	374
REFERENSI	380
 BAB 12	
BACTERIAL FORAGING OPTIMIZATION ALGORITHM.....	383
RINGKASAN	383
12.1 INTRODUKSI.....	385
12.2 DASAR-DASAR BACTERIAL FORAGING OPTIMIZATION ALGORITHM.....	387
12.2.1 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	387
12.2.2 Berenang dan Berjatuhan Lewat <i>Flagella</i>	388
12.2.3 Perilaku Motile Bakteri	390
12.2.4 Proses Sensing dan Pembuatan Keputusan dari Bakteri.....	392
12.2.5 Eliminasi dan Penyebaran.....	393

12.3 BAKTERIA FORAGING UNTUK OPTIMISASI.....	393
12.3.1 Kemotaksis dan Reproduksi.....	394
12.3.2 <i>Bacteria Foraging Optimization Algorithm</i>	398
12.3.3 Pemilihan Parameter	402
12.4 HUBUNGAN BACTERIAL FORAGING DENGAN YANG LAIN.....	403
12.5 APLIKASI BACTERIAL FORAGING PADA PENEMPATAN KAPASITOR	404
12.5.1 Formulasi Masalah	405
12.5.2 Penempatan Optimum Kapasitor	406
12.5.3 <i>Bacteria Foraging Optimization Algorithm</i>	407
12.5.4 Hasil Simulasi.....	409
12.6 APLIKASI BACTERIA FORAGING OPTIMIZATION ALGORITHM UNTUK FUNGSI ROSENBROCK.....	413
12.6.1 Penulisan Program.....	414
12.6.2 Hasil Penyelesaian Fungsi Rosenbrock	418
12.7 APLIKASI BACTERIA FORAGING OPTIMIZATION ALGORITHM PADA PENENTUAN PARAMETER MODUL PHOTOVOLTAIC.....	420
12.8 APLIKASI BACTERIA FORAGING OPTIMIZATION ALGORITHM PADA DEMAND SIDE MANAJEMEN PERUMAHAN.....	420
REFERENSI	421
 BAB 13	
CUCKOO SEARCH ALGORITHM	423
RINGKASAN	423
13.1 INTRODUKSI.....	425
13.2 DASAR-DASAR CUCKOO SEARCH ALGORITHM.....	426
13.3 VARIAN CUCKOO SEARCH ALGORITHM.....	434

13.4 ALGORITME HIBRIDA.....	436
13.5 OPTIMISASI MULTIOBJEKTIF	437
13.6 APLIKASI CUCKOO SEARCH ALGORITHM	437
13.7 LISTING PROGRAM DALAM MATLAB	441
13.8 CONTOH PERFORMANSI	449
13.9 APLIKASI CUCKOO SEARCH ALGORITHM YANG LAIN	452
13.9.1 Pemecahan Permasalahan Rute Distribusi Pemasaran dengan CSA.....	452
13.9.2 Klasifikasi Gambar Menggunakan CSA.....	452
REFERENSI	452

BAB 14

IMPERIALIST COMPETITIVE ALGORITHM	455
RINGKASAN	455
14.1 INTRODUKSI.....	456
14.2 DASAR-DASAR IMPERIALIST COMPETITIVE ALGORITHM	458
14.2.1 Imperialisme	458
14.2.2 Pembentukan Kerajaan Awal (Inisialisasi)	459
14.2.3 Memindahkan Koloni Kerajaan Menuju Imperialis (Asimilasi)	460
14.2.4 Pertukaran Posisi dari <i>Colony</i> dan Imperialis	462
14.2.5 Daya Total Kerajaan	463
14.2.6 Kompetisi Imperialis	463
14.2.7 Penghapusan Kerajaan yang Lemah.....	463
14.2.8 Konvergensi	464
14.2.9 Pengodean dari <i>Imperialist Competitive Algorithm</i>	464
14.2.10 Sistem <i>Imperialist Competitive Algorithm</i> dalam Instruksi.....	466
14.2.11 Meningkatkan Frekuensi Kinerja Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro	467

14.3 APLIKASI IMPERIALIST COMPETITIVE ALGORITHM.....	467
14.3.1 Pengiriman Ekonomi Dinamis dari Mikrogrid.....	468
14.3.2 Pengaturan Kecepatan Motor Induksi.....	469
14.3.3 Optimisasi Sistem Tenaga Listrik.....	470
14.3.4 Optimisasi Penempatan Sumur Minyak Menggunakan ICA.....	472
14.3.5 Perencanaan Produksi dengan Menggunakan Imperialist Copetitive Algorithm....	474
14.4 LISTING PROGRAM IMPERIALIST COMPETITIVE ALGORITHM.....	474
14.5 CONTOH PERFORMANSI DARI IMPERIALIST COMPETITIVE ALGORITHM	484
REFERENSI	487
BAB 15	
GREY WOLF OPTIMIZATION.....	489
RINGKASAN	489
15.1 INTRODUKSI.....	491
15.2 TUJUAN.....	495
15.3 DASAR-DASAR GREY WOLF OPTIMIZATION.....	495
15.4 ALGORITME DAN PERMODELAN MATEMATIKA.....	497
15.4.1 Hierarki Sosial.....	497
15.4.2 Mengelilingi Mangsa	498
15.4.3 Berburu	498
15.4.4 Menyerang Mangsa (Eksplorasi).....	501
15.4.5 Mencari Mangsa (Eksplorasi).....	501
15.5 ALGORITME GREY WOLF OPTIMIZATION	502

15.6	APLIKASI GREY WOLF OPTIMIZATION	504
15.6.1	Pengiriman Beban Ekonomi	505
15.6.2	Grey Wolf Optimization untuk Pengaturan Kecepatan Kontrol Motor DC..	506
15.7	LIST PROGRAM GREY WOLF OPTIMIZATION PADA MATLAB	508
15.8	CONTOH HASIL APLIKASI GREY WOLF OPTIMIZATION	524
	REFERENSI	527
BAB 16		
	SHARK SEARCH ALGORITHM	529
	RINGKASAN	529
16.1	INTRODUKSI.....	530
16.2	SHARK SEARCH ALGORITHM.....	532
16.3	APLIKASI SHARK SEARCH ALGORITHM UNTUK PENEMPATAN KAPASITOR	535
16.3.1	Inisiasi Partikel Bau	535
16.3.2	Pergerakan Ikan Hiu	536
16.3.3	Gerak Rotasi.....	537
16.3.4	Pembaharuan Posisi.....	537
16.3.5	Langkah-Langkah	538
16.3.6	Algoritme Pengoptimalan Hiu dalam Berburu	539
16.4	APLIKASI FISH SEARCH ALGORITHM PADA WEB CRAWLER.....	539
16.5	APLIKASI SHARK SEARCH ALGORITHM UNTUK KLASIFIKASI DATA.....	544
16.5.1	Latar Belakang.....	544
16.5.2	Cara Kerja.....	545
16.5.3	Simpulan	546

16.6 LISTING PROGRAM SHARK SEARCH ALGORITHM DALAM MATLAB.... 546

16.7 CONTOH PERFORMANSI 550

REFERENSI 552

INDEKS..... 555

15.8 CONTOH HASIL APLIKASI GREY WOLF OPTIMIZATION 544

REFERENSI 544

14.4 LISTING PROGRAM IMPERIAL BEES COMPETITIVE ALGORITHM 474

14.5 CONTOH PERFORMANSI DAN KUALITAS COMPETITIVE SHARK SEARCH ALGORITHM 474

REFERENSI 474

16.1 PENDAHULUAN 330

BAB 16 SHARK SEARCH ALGORITHM 330

16.3 APLIKASI SHARK SEARCH ALGORITHM UNTUK PENENTUAN YARGO KAPASITOR 330

REFERENSI 330

15.1 PENDAHULUAN 330

15.2 PENDAHULUAN 330

15.3 DASAR-DASAR GREY WOLF OPTIMIZATION 330

15.4 ALGORITMA DAN PERMODELAN MATEMATIS 330

16.2 LANGKAH-LANGKAH 330

16.6 Algoritma Optimisasi Hiru dalam Berburu 330

16.4 APLIKASI FISH SEARCH ALGORITHM PADA WEB CRAWLER 330

16.5 APLIKASI SHARK SEARCH ALGORITHM UNTUK MENCARI GADGET 330

KEASIFIKASI DATA 330

16.1 Latar Belakang 330

16.2 Cara Kerja 330

16.3 Simpulan 330