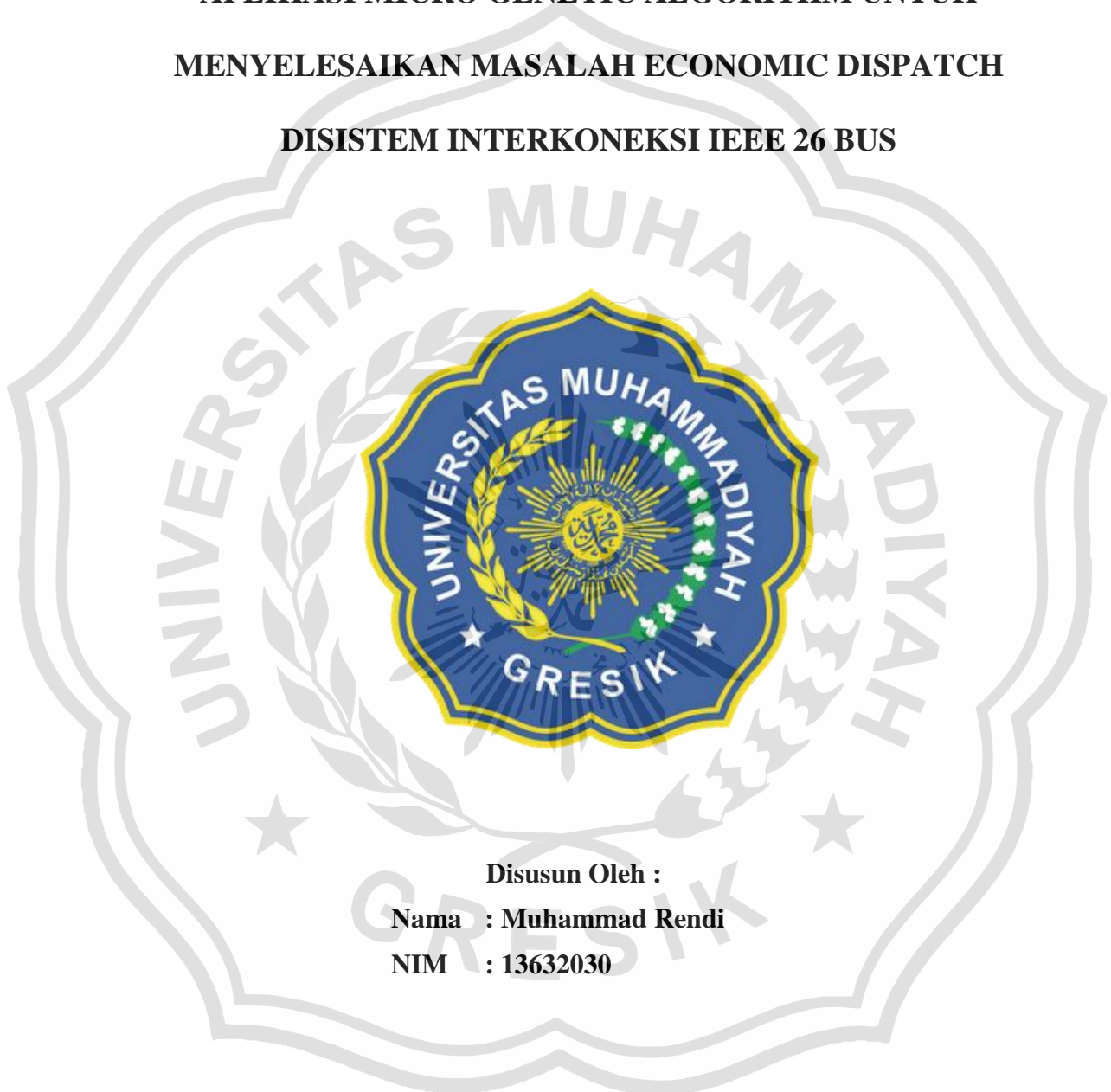


SKRIPSI

**APLIKASI MICRO GENETIC ALGORITHM UNTUK
MENYELESAIKAN MASALAH ECONOMIC DISPATCH
DISISTEM INTERKONEKSI IEEE 26 BUS**



Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rendi

NIM : 13632030

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK**

2020

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **APLIKASI MICRO GENETIC ALGORITHM UNTUK MENYELESAIKAN MASALAH ECONOMIC DISPATCH DISISTEM INTERKONEKSI IEEE 26 BUS.**

Skripsi yang mempunyai beban 5 SKS (Satuan Kredit Semester) ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik. Melalui kegiatan ini mahasiswa dapat melakukan kegiatan laporan yang bersifat penelitian ilmiah dan menghubungkannya dengan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesarannya kepada pihak – pihak yang membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan dan do'anya.
2. Bapak Eko Budi Leksono, ST.MT.,IPM. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Pressa Perdana,S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak Yoedo Ageng Suryo,S.S.T.,M.T., Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staff pengajar Fakultas Teknik khususnya Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.

6. Staff Tata Usaha dan Administrasi Fakultas Teknik yang selalu membantu dalam bidang administrasi.
7. Terima kasih dukungan untuk teman-teman prodi elektro fendi,sasongko,suwek,agung dan bondet karo liyane gak iso nyebutno siji-siji.
8. Semua pihak yang tidak mungki penulis sebutkan satu persatu yang terlibat banyak membantu sehingga penulisan ini dapat di selesaikan.

Besar harapan penulis bahwa buku tugas akhir ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada khususnya.

Gresik, 2020

Muhammad Rendi

ABSTRAK

Economic Dispatch(ED) adalah suatu permasalahan untuk mengoptimalkan besarnya pembangkitan sehingga bisa memenuhi kebutuhan beban dengan biaya seminimal mungkin dalam suatu operasi sistem tenaga listrik. Para peneliti umumnya menggunakan metode konvensional seperti Lagrange dan metode teknologi Artificial Intelligence seperti Particle Swarm Optimization(PSO), Genetic Algorithm(GA), untuk menyelesaikan permasalahan economic dispatch. Seiring dengan berkembangnya teknologi ArtificialIntelligence(AI), telah ditemukan sebuah metode baru yang dapat menyelesaikan permasalahan optimisasi yaitu micro-Genetic Algorithm(μ -GA). Dalam penelitianini, metode μ -GA diaplikasikan untuk menyelesaikan permasalahan Economic Dispatchdengan mempehitungkan rugi transmisi pada sistem tenaga listrik IEEE 26 bus, selanjutnya dibandingkan dengan metode Lagrange dan GA. Hasil simulasi menunjukkan metode μ -GA memberikan solusi lebih baik dalam menyelesaikan permasalahan Economic Dispatch. Pada system tenaga listrik 26 bus, μ -GA dapat menghemat biaya pembangkitan sebesar 55,49\$/jam dibandingkan dengan Lagrange, dan 35,74 \$/jam dibandingkan dengan metode GA.

Kata kunci : *micro-Genetic Algorithm(μ -GA), Economic Dispatch(ED) , Sistem Tenaga Listrik IEEE 26 bus*

ABSTRACT

Economic Dispatch (ED) is one of the most suitable for optimizing generation so that it can meet the minimum cost requirements in an electric power system operation. Researchers generally use conventional methods such as Lagrange and Artificial Intelligence technology methods such as Particle Swarm Optimization (PSO), Genetic Algorithm (GA), to complete an investigation of economic shipping. Along with the development of Artificial Intelligence (AI) technology, has found a new method that can complete optimization with micro-Genetic Algorithm (μ -GA). In this study, the μ -GA method was applied to solve the Economic Dispatch problem by calculating the transmission calculation in the IEEE 26 bus electric power system, then comparing with the Lagrange and GA methods. The simulation results show that the μ -GA method provides a better solution in solving the Economic Dispatch problem. On a 26 bus electric power system, μ -GA can save generation costs by \$ 55.49 / hour compared to Lagrange, and \$ 35.74 / hour compared to the GA method.

Keywords: Micro-Genetic Algorithm (μ -GA), Economic Dispatch (ED), IEEE 26 bus Electric Power System

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENEGASAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sistem Tenaga Listrik	5
2.1.1 Generator.....	5
2.1.2 Tranmisi Listrik.....	6
2.1.3 Distribusi.....	6
2.1.4 Beban	7
2.2 Economic Dispatch (ED)	8
2.2.1 Karakteristik Input-Output Pembangkit Thermal	9
2.2.2 Karakteristik Input-Output Pembangkit Hidro.....	12
2.2.3 Persamaan Matematis Permasalahan Economic Dispatch.....	13

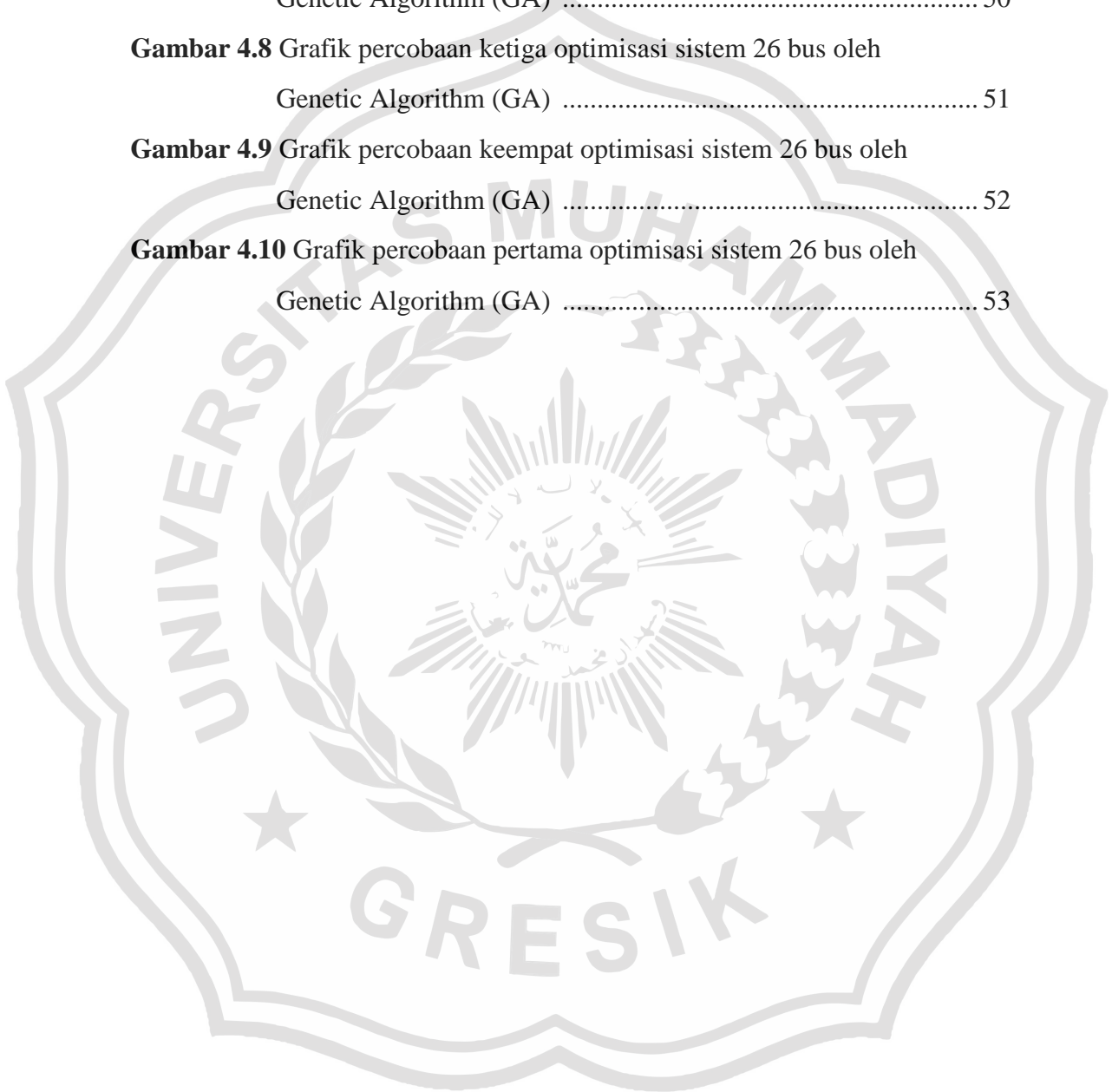
2.3 Studi Aliran Daya.....	15
2.3.1 Perumusan umum Studi Aliran Daya.....	15
2.3.2 Rugi Jaring Tranmisi.....	18
2.4 Genetic Algorithm (GA).....	20
2.4.1 Inisialisasi Populasi.....	21
2.4.2 Perkodean Kromosom.....	21
2.4.3 Evaluasi Individu.....	22
2.4.4 Elitisme.....	23
2.4.5 Pindah Silang.....	23
2.4.6 Mutasi.....	24
2.4.7 Roulette Wheel Selection.....	25
2.4.8 Linier Fitnes Ranging.....	26
2.5 Micro Genetic Algorithm.....	27
2.5.1 Evaluasi Fungsi Fitnes.....	27
2.5.2 Seleksi Turnamen.....	28
2.5.3 Pindah Silang.....	29
2.5.4 Elitism.....	29
2.5.5 Cek Kovergens.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Flowchart Penelitian.....	30
3.2 Studi Literatur.....	31
3.3 Sistem Tenaga Listrik IEEE 26 Bus.....	31
3.4 Penerapan μ -GA Pada Sistem Tenaga Listrik IEE26 Bus.....	37
3.4.1 Inisialisasi Populasi.....	38
3.4.2 Perhitungan Rugi-Rugi Transmisi.....	39
3.4.3 Perkodean Kromosom.....	39
3.4.4 Evaluasi Individu.....	39
3.4.5 Elitisme.....	40
3.4.6 Linier Fitnes Ranging.....	40

3.4.7 Seleksi Turnamen.....	40
3.4.8 Pindah Silang	41
3.4.9 Konvergensi Dan Re-inisialisasi	41
BAB IV SIMULASI DAN ANALISIS.....	42
4.1 Simulasi penyelesaian Economic Dispatch (ED).....	42
4.2 Simulasi pada sistem tenaga listrik IEEE 26 Bus	42
4.2.1 Simulasi ED menggunakan μ -GA.....	42
4.2.2 Simulasi ED menggunakan GA	48
4.2.3 Simulasi menggunakan Metode Lagrange	54
4.2.4 Analisa hasil simulasi ED pada sistem IEEE 26 Bus Metode Lagrange, GA, μ -GA	55
BAB V PENUTUP.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	59
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pemodelan Pembangkit Thermal Mensuplai Daya Beban Dan Rugi Transmisi	8
Gambar 2.2 Kurva input-output Pembangkit Thermal	10
Gambar 2.3 Pemodelan Boiler-Turbin-Generator Pada Pembangkit Thermal	10
Gambar 2.4 Kurva Input-Output Pembangkit Tenaga Air	12
Gambar 2.5 Kurva Kenaikan Air Pembangkit Tenaga Air	12
Gambar 2.6 Tipikal Bus Pada Jaring Sistem Tenaga Listrik.....	18
Gambar 2.7 Pemodelan Jaring Transmisi Untuk Perhitungan Rugi Transmisi.....	20
Gambar 2.8 Skema Binary Encoding	22
Gambar 2.9 Contoh Pindah Silang Pada Dua Buah Kromosom	24
Gambar 2.10 Contoh Proses Mutasi	24
Gambar 2.11 Seleksi Roulatee Wheel	26
Gambar 3.1 Flowchart Pengerjaan Tugas Akhir	30
Gambar 3.2 Single Line Diagram Sistem 26 Bus.....	32
Gambar 3.3 Flowchart μ -GA.....	38
Gambar 4.1 Grafik percobaan pertama optimisasi sistem 26 bus oleh micro-genetic Algorithm (μ -GA)	43
Gambar 4.2 Grafik percobaan kedua optimisasi sistem 26 bus oleh micro-genetic Algorithm (μ -GA)	44
Gambar 4.3 Grafik percobaan ketiga optimisasi sistem 26 bus oleh micro-genetic Algorithm (μ -GA)	45
Gambar 4.4 Grafik percobaan keempat optimisasi sistem 26 bus oleh micro-genetic Algorithm (μ -GA)	46
Gambar 4.5 Grafik percobaan kelima optimisasi sistem 26 bus oleh micro-genetic Algorithm (μ -GA)	47

Gambar 4.6 Grafik percobaan pertama optimisasi sistem 26 bus oleh Genetic Algorithm (GA)	49
Gambar 4.7 Grafik percobaan kedua optimisasi sistem 26 bus oleh Genetic Algorithm (GA)	50
Gambar 4.8 Grafik percobaan ketiga optimisasi sistem 26 bus oleh Genetic Algorithm (GA)	51
Gambar 4.9 Grafik percobaan keempat optimisasi sistem 26 bus oleh Genetic Algorithm (GA)	52
Gambar 4.10 Grafik percobaan pertama optimisasi sistem 26 bus oleh Genetic Algorithm (GA)	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Fungsi Fitnes	25
Tabel 3.1 Data Bus Beban Pada Sistem Tenaga Listrik 26 Bus.....	32
Tabel 3.2 Data Saluran Sistem Tenaga Listrik 26 Bus.....	34
Tabel 3.3 Data Parameter μ -GA.....	37
Tabel 4.1 percobaan pertama hasil simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Micro Genetic Algorithm (μ -GA)	43
Tabel 4.2 percobaan kedua hasil simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Micro Genetic Algorithm (μ -GA)	44
Tabel 4.3 percobaan ketiga hasil simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Micro Genetic Algorithm (μ -GA)	45
Tabel 4.4 percobaan keempat hasil simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Micro Genetic Algorithm (μ -GA)	46
Tabel 4.5 percobaan kelima hasil simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Micro Genetic Algorithm (μ -GA)	47
Tabel 4.6 Rata-rata Hasil Simulasi μ -GA	48
Tabel 4.7 percobaan pertama simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Genetic Algorithm (GA)	49
Tabel 4.8 percobaan kedua simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Genetic Algorithm (GA)	50
Tabel 4.9 percobaan ketiga simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Genetic Algorithm (GA)	51
Tabel 4.10 percobaan keempat simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Genetic Algorithm (GA)	52
Tabel 4.11 percobaan kelima simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Genetic Algorithm (GA)	53
Tabel 4.12 Rata-rata Hasil Simulasi GA	54
Tabel 4.13 Hasil simulasi sistem 26 bus dengan menggunakan Metode Lagrange	55

Tabel 4.14 Perbandingan hasil simulasi ED pada sistem tenaga listrik

26 bus menggunakan metode μ -GA, GA, Lagrange..... 56

