

**ANALISIS SISTEM KENDALI *AUTOMATIC VOLTAGE*
REGULATOR DENGAN PENGENDALI MENGGUNAKAN
METODE *ANT COLONY OPTIMIZATION* DAN *PARTICLE*
*SWARM OPTIMIZATION***

TUGAS AKHIR

Karya Ilmiah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang strata satu (S-1) di Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

Hauzan Rahman
NIM 2010953002

Pembimbing:

Ir. Heru Dibyo Laksono, M.T.
NIP 197701072005011002



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2024**

Judul	Analisis Sistem Kendali <i>Automatic Voltage Regulator</i> Dengan Pengendali Menggunakan Metode <i>Ant Colony Optimization</i> Dan <i>Particle Swarm Optimization</i>	Hauzan Rahman
Program Studi	Teknik Elektro	2010953002
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Energi listrik adalah komponen vital dan kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari manusia. Dalam operasi sistem tenaga listrik, stabilitas adalah aspek yang sangat penting. Untuk mengatasi ketidakstabilan ini, diperlukan perangkat yang mampu menstabilkan sistem tenaga. Pengendalian ini dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan <i>Automatic Voltage Regulator</i> (AVR), yang memiliki kapabilitas untuk mengendalikan tegangan yang dihasilkan oleh generator. Studi ini berpusat pada sistem kontrol pada model AVR yang menggunakan pengendali. Efektivitas pengendali dari sistem AVR dinilai berdasarkan kriteria perancangan sistem peralihan. Pengujian sistem AVR dilakukan dengan menggunakan <i>software</i> Matlab. Konstanta pengendali yang digunakan diperoleh dengan metode <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO) dan <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO). Hasil penelitian menunjukkan perbandingan antara pengendali ACO, PSO, PIDTune, dan sistem AVR tanpa pengendali menunjukkan bahwa pengendali PSO dengan PID memberikan performa terbaik, terutama dalam hal waktu naik (0,83416 detik) dan lewatan maksimum yang mendekati nol (0,0037107%), yang menunjukkan stabilitas sangat tinggi. PIDTune dengan pengendali PDF juga memberikan hasil yang sangat baik, dengan waktu naik tercepat (0,093512 detik), waktu puncak tercepat (0,23652 detik), serta waktu mencapai keadaan mantap paling singkat (0,49807 detik). Selain itu, PIDF dari PIDTune menunjukkan lewatan maksimum yang rendah, yaitu sebesar 6,468%.</p> <p>Kata Kunci: <i>Automatic Voltage Regulator</i> (AVR), Sistem Kendali, <i>Ant Colony Optimization</i> (ACO), <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO), Matlab, PIDTune.</p>		

<i>Title</i>	<i>Analysis of Automatic Voltage Regulator Control System with Controller Using Ant Colony Optimization and Particle Swarm Optimization Methods</i>	Hauzan Rahman
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	2010953002
<i>Engineering Faculty Universitas Andalas</i>		
<i>Abstract</i>		
<p><i>Electrical energy is a vital component and basic necessity in human daily life. In power system operations, stability is a very important aspect. To overcome this instability, a device capable of stabilizing the power system is required. This control can be done automatically by using an Automatic Voltage Regulator (AVR), which has the capability to control the voltage produced by the generator. This study centers on the control system of an AVR model that uses a controller. The effectiveness of the controller of the AVR system is assessed based on the switching system design criteria. Testing of the AVR system was done using Matlab software. The controller constants used were obtained by Ant Colony Optimization (ACO) and Particle Swarm Optimization (PSO) methods. The results showed that the comparison between ACO, PSO, PIDTune, and AVR system without controller showed that PSO controller with PID gave the best performance, especially in terms of rise time (0.83416 seconds) and maximum skip close to zero (0.0037107%), which indicates very high stability. The PIDTune with PDF controller also gives excellent results, with the fastest rise time (0.093512 s), the fastest peak time (0.23652 s), as well as the shortest steady state time (0.49807 s). In addition, the PIDF from PIDTune shows a low maximum skip of 6.468%.</i></p> <p><i>Keywords: Automatic Voltage Regulator (AVR), Control System, Ant Colony Optimization (ACO), Particle Swarm Optimization (PSO), Matlab, PIDTune.</i></p>		