

**SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM KENDALI *AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR* TIPE ARUS SEARAH DENGAN PENGENDALI MENGGUNAKAN METODE *ZERO/POLE CANCELLATION* 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:

Saiydul Azmy  
NIM 2010953013

Pembimbing:

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



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

Judul	Simulasi dan Analisis Sistem Kendali <i>Automatic Voltage Regulator</i> Tipe Arus Searah dengan Pengendali Menggunakan Metode <i>Zero/Pole Cancellation</i> dan <i>Particle Swarm Optimization</i>	Saiydul Azmy
Program Studi	Teknik Elektro	2010953013
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Listrik merupakan salah satu energi yang sangat penting dan menjadi kebutuhan utama pada kehidupan sehari-hari manusia. Permasalahan pendistribusian listrik ke konsumen sering terjadi, salah satunya daya yang dihasilkan tidak sama dengan daya yang dibutuhkan yang mengakibatkan terjadinya tegangan jatuh atau tegangan berlebih yang menyebabkan ketidakstabilan pada keluaran generator. Untuk mengatasi ketidakstabilan ini, diperlukan suatu alat yang dapat menstabilkan sistem tenaga dengan menengendalikan tegangan keluaran generator. Pengendalian ini dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan sebuah alat bernama <i>Automatic Voltage Regulator</i> (AVR) yang memiliki kemampuan untuk mengendalikan tegangan yang dihasilkan oleh generator. Penelitian ini berfokus untuk merancang pengendali PID yang diterapkan pada sistem AVR menggunakan metode <i>zero/pole cancellation</i> dan <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO) untuk mendapatkan konstanta pengendali yang sesuai. Kinerja pengendali dari sistem AVR ditunjukkan pada analisis peralihan dan analisis kestabilan. Uji sistem AVR dilakukan dengan perangkat lunak Matlab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode <i>zero/pole cancellation</i>, tidak ada yang memenuhi kriteria perancangan, sedangkan pengendali Proporsional Diferensial (PD) yang didapatkan dengan metode PSO dengan nilai Kp 0,2457 dan nilai Kd 0,1311, nilai waktu naik 0,89719 detik, waktu puncak 1,9795 detik, waktu keadaan mantap 3,5249 detik, nilai puncak 1,0842, lewatan maksimum 10,117%, waktu minimum 0.86141 detik, dan waktu maksimum sebesar 0 detik, yang mana sesuai dengan kriteria perancangan.</p> <p>Kata Kunci: <i>Automatic Voltage Regulator</i> (AVR), Sistem Kendali, <i>Zero/Pole Cancellation</i>, <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO), Matlab.</p>		

<p style="text-align: center;"><i>Title</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Simulation and Analysis of Direct Current Type Automatic Voltage Regulator Control System with Controller Using Zero/Pole Cancellation and Particle Swarm Optimization Method</i></p>	<p style="text-align: center;">Saiydul Azmy</p>
<p style="text-align: center;"><i>Mayor</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Electrical Engineering Department</i></p>	<p style="text-align: center;">2010953013</p>
<p><i>Engineering Faculty Universitas Andalas</i></p>		
<p><i>Abstract</i></p> <p><i>Electricity is one of the most important energies and is a major necessity in human daily life. Electricity is one of the most important energies and is a major necessity in human daily life. Problems with the distribution of electricity to consumers often occur, one of which is that the power generated is not the same as the power needed which results in a voltage drop or overvoltage which causes instability in the generator output. To overcome this instability, a device is needed that can stabilize the power system by controlling the generator output voltage. This control can be done automatically by using a device called Automatic Voltage Regulator (AVR) which has the ability to control the voltage generated by the generator. This research focuses on designing a PID controller applied to the AVR system using zero/pole cancellation and Particle Swarm Optimization (PSO) methods to obtain the appropriate controller constants. The controller performance of the AVR system is shown in the switching analysis and stability analysis. The AVR system test is performed with Matlab software. The results showed that using the zero/pole cancellation method, none of them met the design criteria, while the Differential Proportional Controller (PD) obtained by the PSO method with <math>K_p</math> 0.2457 and <math>K_d</math> 0.1311, rise time 0.89719 seconds, peak time 1.9795 seconds, settling time 3.5249 seconds, peak value 1.0842, maximum overshoot 10.117%, minimum time 0.86141 seconds, and maximum time 0 seconds, which is in accordance with the design criteria.</i></p> <p><i>Keywords: Automatic Voltage Regulator (AVR), Control System, Zero/Pole Cancellation, Particle Swarm Optimization (PSO), Matlab.</i></p>		