

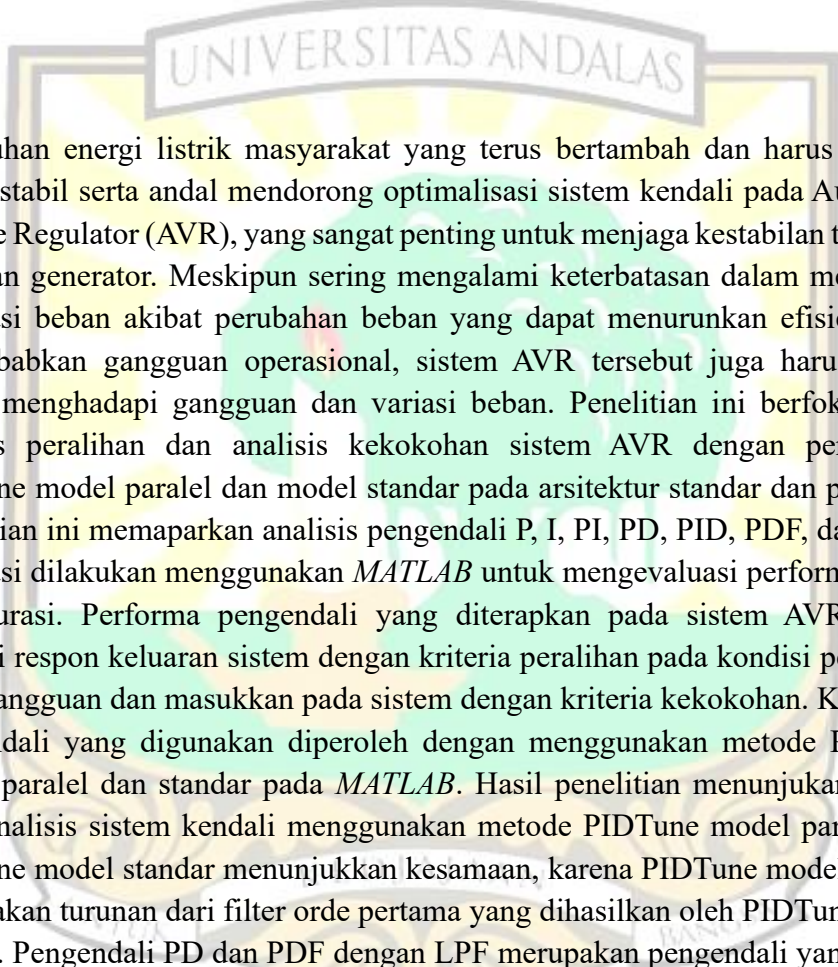
SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM KENDALI *AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR* TIPE ARUS SEARAH DENGAN *PIDTUNE* DENGAN BERBAGAI ARSITEKTUR KENDALI

TUGAS AKHIR

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



**Program Studi Sarjana
Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Andalas
2025**

Judul	SIMULASI DAN ANALISIS SISTEM KENDALI AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR TIPE ARUS SEARAH DENGAN PIDTUNE DENGAN BERBAGAI ARSITEKTUR KENDALI	Farrel Luis Fadhlika
Program Studi	Teknik Elektro	2110952049
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
ABSTRAK  Kebutuhan energi listrik masyarakat yang terus bertambah dan harus tersedia secara stabil serta andal mendorong optimalisasi sistem kendali pada Automatic Voltage Regulator (AVR), yang sangat penting untuk menjaga kestabilan tegangan keluaran generator. Meskipun sering mengalami keterbatasan dalam merespons fluktuasi beban akibat perubahan beban yang dapat menurunkan efisiensi dan menyebabkan gangguan operasional, sistem AVR tersebut juga harus kokoh dalam menghadapi gangguan dan variasi beban. Penelitian ini berfokus pada analisis peralihan dan analisis kekokohan sistem AVR dengan pengendali PIDTune model paralel dan model standar pada arsitektur standar dan pre-filter. Penelitian ini memaparkan analisis pengendali P, I, PI, PD, PID, PDF, dan PIDF. Simulasi dilakukan menggunakan <i>MATLAB</i> untuk mengevaluasi performa setiap konfigurasi. Performa pengendali yang diterapkan pada sistem AVR dinilai melalui respon keluaran sistem dengan kriteria peralihan pada kondisi peralihan, serta gangguan dan masukkan pada sistem dengan kriteria kekokohan. Konstanta pengendali yang digunakan diperoleh dengan menggunakan metode PIDTune model paralel dan standar pada <i>MATLAB</i>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil analisis sistem kendali menggunakan metode PIDTune model paralel dan PIDTune model standar menunjukkan kesamaan, karena PIDTune model standar merupakan turunan dari filter orde pertama yang dihasilkan oleh PIDTune model paralel. Pengendali PD dan PDF dengan LPF merupakan pengendali yang paling optimal untuk sistem AVR. Penilaian ini mengacu pada respon waktu naik $< 2,5$ detik, waktu puncak $< 3,5$ detik, waktu keadaan mantap $< 7,5$ detik, nilai puncak < 1, dan nilai lewatan maksimum $< 20\%$, serta nilai puncak maksimum sensitivitas < 2 (6 dB) dan nilai puncak maksimum sensitivitas komplementer $< 1,25$ (2 dB). Kata Kunci: <i>Automatic Voltage Regulator</i>, <i>PIDTune</i>, <i>MATLAB</i>, Analisis Peralihan, Analisis Kekokohan		

<i>Title</i>	<i>SIMULATION AND ANALYSIS OF DIRECT CURRENT TYPE AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR CONTROL SYSTEM WITH PIDTUNE USING VARIOUS CONTROL ARCHITECTURES</i>	Farrel Luis Fadhlika
<i>Mayor</i>	<i>Electrical Engineering Department</i>	2110952049
<i>Engineering Faculty Universitas Andalas</i>		

ABSTRACT

The growing demand for electrical energy that must be available in a stable and reliable manner encourages the optimisation of the control system of the Automatic Voltage Regulator (AVR), which is essential for maintaining the stability of the generator output voltage. Although it often experiences limitations in responding to load fluctuations due to load changes that can reduce efficiency and cause operational disturbances, the AVR system must also be robust in the face of disturbances and load variations. This research focuses on the transien analysis and robustness analysis of AVR systems with parallel model and standard model PIDTune controllers on standard and pre-filter architectures. This research presents the analysis of P, I, PI, PD, PID, PDF, and PIDF controllers. Simulations are performed using MATLAB to evaluate the performance of each configuration. The performance of the controller applied to the AVR system is assessed through the system output response with transien criteria under transitional conditions, as well as disturbances and inputs to the system with robustness criteria. The controller constants used were obtained using the PIDTune method of parallel and standard models in MATLAB. The results show that the results of the control system analysis using the parallel model PIDTune method and the standard model PIDTune show similarities, because the standard model PIDTune is a derivative of the first-order filter produced by the parallel model PIDTune. PD and PDF controllers with LPF are the most optimal controllers for AVR systems. This assessment refers to the response rise time < 2.5 s, peak time < 3.5 s, steady state time < 7.5 s, peak value < 1, and maximum skip value < 20%, as well as maximum peak value of sensitivity < 2 (6 dB) and maximum peak value of complementary sensitivity < 1.25 (2 dB).

Keywords: Automatic Voltage Regulator, PIDTune, MATLAB, Transien Analysis, Robustness Analysis