

**SIMULASI POLA TINGKAH LAKU SISTEM *AUTOMATIC VOLTAGE
REGULATOR* (AVR) TIPE ARUS SEARAH DENGAN METODA
PIDTUNE MODEL STANDARD**

LAPORAN PENELITIAN

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Profesi pada Program
Studi Pendidikan Profesi Insinyur Program Pascasarjana Universitas Andalas*

HERU DIBYO LAKSONO
NIM. 2341612102

PEMBIMBING:

Prof. Dr. Ir. RIKA AMPUH HADIGUNA MT, IPU.



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, pola tingkah laku sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe arus searah disekitar titik operasi dianalisis menggunakan model yang dilinierisasi dititik operasi. Model sistem yang dilinierisasi tersebut menghasilkan fungsi alih lingkaran terbuka dan fungsi alih lingkaran tertutup. Variabel keluaran adalah tegangan terminal dan variabel masukan adalah tegangan referensi. Metoda PIDTune model standard digunakan dalam simulasi dengan variasi pengendali dan konfigurasi pengendali.

Berbagai jenis pengendali digunakan, termasuk Proporsional (P), Integral (I), Proporsional Integral (PI), Proporsional Diferensial (PD), Proporsional Integral Diferensial (PID), Proporsional Diferensial dengan Filter Orde Pertama Pada Bagian Diferensial (PDF), dan Proporsional Integral Diferensial dengan Filter Orde Pertama Pada Bagian Diferensial (PIDF). Konfigurasi kendali yang digunakan meliputi konfigurasi standard, pre filter, feedback dan feedforward. Pola tingkah laku sistem AVR tipe arus searah yang diamati adalah analisa kesalahan dan analisa peralihan.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa konfigurasi standard dengan pengendali Proporsional Diferensial (PD) dan Proporsional Diferensial dengan Filter Orde Pertama Pada Bagian Diferensial (PDF) memenuhi kriteria perancangan. Namun, untuk tanggapan tegangan sistem AVR dengan konfigurasi pre filter, feedback dan feedforward, tidak ada elemen pengendali yang memenuhi kriteria perancangan.

Untuk pengendali PD, konstanta proporsional adalah 0.6280 dan konstanta waktu diferensial adalah 0.2720 detik. Untuk pengendali PDF, konstanta proporsional adalah 0.6130, konstanta waktu diferensial adalah 0.2790 detik, dan konstanta pembagi filter adalah 323. Parameter kesalahan keadaan mantap, waktu naik, waktu puncak, waktu keadaan mantap, nilai puncak, nilai lewatan maksimum, dan nilai lewatan minimum juga dihitung untuk kedua pengendali ini.

Kata Kunci: *automatic voltage regulator, pidtune model standard, peralihan, kesalahan, konfigurasi*



ABSTRACT

In this study, the behavior of a Direct Current Automatic Voltage Regulator (AVR) system around the operating point was analyzed using a delinearized model at the operating point. This delinearized system model produced open-loop and closed-loop transfer functions. The output variable was the terminal voltage and the input variable was the reference voltage. The PIDTune standard model method was used in simulations with variations in controllers and controller configurations.

Various types of controllers were used, including Proportional (P), Integral (I), Proportional Integral (PI), Proportional Differential (PD), Proportional Integral Differential (PID), Proportional Differential with First Order Filter on the Differential Part (PDF), and Proportional Integral Differential with First Order Filter on the Differential Part (PIDF). The control configurations used included standard configuration, pre-filter, feedback, and feedforward. The behavior of the Direct Current AVR system observed was error analysis and transient analysis.

The simulation results showed that the standard configuration with Proportional Differential (PD) and Proportional Differential with First Order Filter on the Differential Part (PDF) controllers met the design criteria. However, for the voltage response of the AVR system with pre-filter, feedback, and feedforward configurations, no control element met the design criteria.

For the PD controller, the proportional constant was 0.6280 and the differential time constant was 0.2720 seconds. For the PDF controller, the proportional constant was 0.6130, the differential time constant was 0.2790 seconds, and the filter divider constant was 323. Steady-state error parameters, rise time, peak time, steady-state time, peak value, maximum overshoot, and minimum overshoot were also calculated for both controllers.

Keywords: *automatic voltage regulator, pidtune model standard, transient, error, configuration*

