

**ANALISA PERFORMANSI AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR
MENGUNAKAN METODA ZIEGLER-NICHOLS DENGAN
PENDEKATAN FIRST ORDER PLUS DEAD TIME**

TUGAS AKHIR

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



**Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Andalas
Padang
2019**

Judul	Analisa Performansi Automatic Voltage Regulator Menggunakan Metoda Ziegler-nichols dengan Pendekatan First Order Plus Dead Time	Novia Riska
Program Studi	Teknik Elektro	1410951043
Fakultas Teknik Universitas Andalas		
Abstrak		
<p>Sistem <i>Automatic Voltage Regulator</i> (AVR) merupakan sistem pengaturan tegangan keluaran generator secara otomatis dengan mengatur arus eksitasi yang masuk pada rotor. Tugas akhir ini menganalisa performansi AVR menggunakan metode <i>Ziegler-Nichols</i> (Z-N) dengan pendekatan <i>First Order Plus Dead Time</i> (FOPDT) dan membahas tanggapan performansi sistem pengendali dalam domain waktu dan domain frekuensi, serta analisa kestabilan. AVR terdiri dari sistem generator, eksitasi, amplifier dan sensor, serta sistem kendali menggunakan metoda - dengan pendekatan FOPDT yang dimodelkan menggunakan perangkat lunak MatLab. Penelitian ini menggunakan analisa performansi dalam domain waktu , domain frekuensi dan analisa kestabilan yang menghasilkan parameter berupa kesalahan keadaan mantap, nilai puncak lewatan maksimum, margin penguatan, margin fasa, nilai puncak resonansi, serta nilai frekuensi puncak resonansi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini memperlihatkan bahwa pada analisa kesalahan berdasarkan tanggapan frekuensi dan metoda fungsi alih untuk pengendali PI dan PID sudah memenuhi kriteria perancangan, sedangkan untuk pengendali P belum memenuhi kriteria perancangan. Untuk analisa peralihan berdasarkan tanggapan frekuensi, ketiga pengendali (P, PI, PID) belum memenuhi kriteria perancangan, sedangkan analisa peralihan berdasarkan metoda fungsi alih, hanya pengendali PID saja yang sudah memenuhi kriteria perancangan. Pada analisa lingkaran terbuka dalam domain frekuensi berdasarkan tanggapan frekuensi, semua pengendali belum memenuhi kriteria perancangan, sedangkan berdasarkan metoda fungsi alih, semua pengendali sudah memenuhi kriteria perancangan. Untuk analisa lingkaran tertutup dalam domain frekuensi berdasarkan tanggapan frekuensi, semua pengendali tidak memenuhi kriteria perancangan, dan analisa berdasarkan metoda fungsi alih, hanya pengendali PI dan PID yang sudah memenuhi kriteria perancangan. Untuk analisa kestabilan berdasarkan tanggapan frekuensi dan metoda fungsi alih, semua pengendali sudah memenuhi kriteria perancangan yang diinginkan. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa pengendali yang baik pada sistem AVR menggunakan metoda Z-N dengan pendekatan FOPDT adalah pengendali PID berdasarkan metoda fungsi alih.</p>		
<p>Kata Kunci : <i>Automatic Voltage Regulator</i>, Metoda <i>Ziegler-Nichols</i>, <i>First Order Plus Dead Time</i> (FOPDT),</p>		

Title	Analysis of Automatic Voltage Regulator Performance Using Ziegler-Nichols Method with a First Order Plus Dead Time Approach	Novia Riska
Mayor	Electrical Engineering	1410951043
Engineering Faculty Andalas University		
Abstract		
<p>The Automatic Voltage Regulator (AVR) is a control system for regulate the generator output voltage automatically by adjusting the rotor excitation current. This final project analyzes AVR performance using the Ziegler-Nichols (Z-N) method with the First Order Plus Dead Time (FOPDT) approach and discusses controlling system performance responses in the time and frequency domain, as well as stability analysis. AVR systems consists of generator, excitation, amplifiers, sensors, and control systems using Z- N methods with the FOPDT approach modeled using MatLab software. This study uses performance analysis in the time, frequency domain and stability analysis which produces parameters in the form of steady state errors, maximum passing values, reinforcement margins, phase margins, resonance peak values, and resonance peak frequency values. The results obtained from this study show that the error analysis based on frequency response and the transfer function method for the PI and PID controller has met the design criteria, while for the P controller it has not met the design criteria. For transitional analysis based on frequency response, the three controllers (P, PI, PID) have not met the design criteria, while the transition analysis is based on the transfer function method, only PID controllers have met the design criteria. In the open loop analysis in the frequency domain based on frequency response, all controllers have not fulfilled the design criteria, whereas based on the transfer function method, all controllers have met the design criteria. For closed loop analysis in the frequency domain based on frequency response, all controllers do not meet the design criteria, and analysis based on the transfer function method, only PI and PID controllers have met the design criteria. For stability analysis based on frequency response and transfer function method, all controllers meet the desired design criteria. Overall it can be concluded that a good controller on the AVR system using the Z-N method with the FOPDT approach is a PID controller based on the transfer function method.</p> <p>Keyword : Automatic Voltage Regulator, Metoda Ziegler-Nichols, First Order Plus Dead Time (FOPDT)</p>		