

# BAB I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Energi listrik telah menjadi kebutuhan utama bagi industri hingga kebutuhan rumah tangga. Oleh karena itu diperlukan suatu pembangkit tenaga listrik yang kontinu pelayanannya sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Pusat - pusat pembangkit listrik yang ada harus dapat selalu memenuhi kebutuhan beban yang berubah - ubah serta daya yang tersedia dalam sistem tenaga listrik haruslah cukup untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik dan pelanggan. permasalahan yang terjadi dalam pengoperasi sistem tenaga listrik adalah daya yang dibangkitkan tidak sama dengan daya yang dikonsumsi oleh pemakai tenaga listrik karena daya yang tersedia tergantung kepada daya yang terpasang pada unit - unit pembangkit dalam sistem dan dan juga tergantung dari kesiapan operasi unit tersebut.

Dalam pembangkitan tenaga listrik untuk di salurkan dan didistribusikan ke para konsumen, dibutuhkan sebuah generator sebagai peralatan utamanya. Hal yang sangat penting dalam proses pembangkitan tenaga listrik yaitu pada kestabilan kinerja generator dalam menyuplai daya ke sistem (beban). Proses pembangkitan tenaga listrik tersebut dipengaruhi oleh perubahan kebutuhan daya reaktif pada beban. Adanya perubahan daya reaktif yang terjadi sangat mempengaruhi kestabilan dari tegangan keluaran terminal yang dihasilkan oleh generator. Tegangan keluaran tersebut harus diubah-ubah agar generator tetap dalam keadaan stabil dalam mengkompensasi kebutuhan daya reaktif dari beban. Untuk Mengantisipasi hal tersebut digunakan sebuah peralatan yang dapat mengatur tegangan keluaran dari generator, yaitu dengan cara mengatur arus eksitasi pada generator secara otomatis, menggunakan sistem eksitasi generator. Pengaturan arus eksitasi secara otomatis tersebut dilakukan menggunakan *Automatic Voltage Regulator (AVR)*. *Automatic Voltage Regulator (AVR)* adalah suatu sistem yang digunakan untuk menjaga kestabilan tegangan keluaran dari generator yang bergantung pada eksitasi.

Ada beberapa tipe *Automatic Voltage Regulator (AVR)* diantaranya *Automatic Voltage Regulator (AVR)* tipe Arus Searah, *Automatic Voltage Regulator (AVR)* tipe Arus Searah dengan *rate output feedback*, *Automatic Voltage Regulator (AVR)* tipe Arus Searah dengan *transient gain reduction* dan *Automatic Voltage Regulator (AVR)* tipe Arus statik (1). Tipe – tipe *Automatic Voltage Regulator (AVR)* ini mempunyai performansi dalam domain waktu dan domain frekuensi yang berbeda – beda. Untuk performansi dalam domain waktu terdiri dari analisa kesalahan dan analisa peralihan sedangkan untuk performansi dalam domain

frekuensi terdiri dari performansi lingkaran terbuka dalam domain frekuensi dan performansi lingkaran tertutup dalam domain frekuensi. Untuk analisa kesalahan, sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe arus searah dengan *Rate Output Feedback* dan sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe statik memiliki nilai kesalahan yang terkecil (Laksono, et al., 2014). Untuk analisa peralihan, untuk waktu naik, waktu puncak dan waktu keadaan mantap, model sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe statik memiliki nilai yang paling kecil dan untuk lewatan maksimum dan nilai puncak, model sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe arus searah dengan *Transient Gain Reduction* memiliki nilai yang paling kecil (Laksono, et al., 2014). Untuk analisa performansi lingkaran terbuka dalam domain frekuensi, margin penguatan untuk semua model – model sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) sudah memenuhi kriteria yang diinginkan dimana untuk semua model sistem eksitasi generator memiliki nilai margin penguatan sebesar 6 dB. Untuk margin fasa hanya model sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe arus searah dengan *Rate Output Feedback* saja yang memenuhi kriteria yang diinginkan (Laksono, et al., 2014) dan untuk analisa performansi lingkaran tertutup dalam domain frekuensi, sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe statik mempunyai lebar pita yang paling besar dan sistem eksitasi generator tipe arus searah dengan *Rate Output Feedback* memiliki nilai puncak resonansi dan frekuensi puncak resonansi yang sesuai dengan kriteria yang diinginkan (Laksono, et al., 2014). Hasil analisa juga memperlihatkan bahwa sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe arus searah memiliki performansi dalam domain waktu dan domain frekuensi yang kurang memuaskan. Untuk itu dalam penelitian akan difokuskan pada perancangan dan analisa performansi dalam domain waktu dan domain frekuensi sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe arus searah.



## **b. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai performansi dalam domain waktu dan frekuensi dari tanggapan tegangan sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) tipe arus searah tanpa dan dengan pengendali serta kompensator berdasarkan pendekatan tanggapan frekuensi.