

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fluktuasi tegangan yang signifikan dalam sistem distribusi listrik dapat memiliki dampak yang merugikan pada kinerja dan keandalan peralatan listrik yang terhubung ke dalam jaringan. Ketika tegangan tidak stabil atau mengalami fluktuasi yang berlebihan, peralatan listrik seperti motor, komputer, dan peralatan elektronik lainnya mungkin tidak beroperasi dengan baik atau bahkan mengalami kerusakan. Misalnya, jika tegangan naik di atas nilai yang diizinkan, peralatan elektronik rentan mengalami kenaikan suhu yang dapat menyebabkan kegagalan atau kerusakan komponen. Sebaliknya, jika tegangan turun di bawah ambang batas yang diperlukan, peralatan listrik mungkin tidak berfungsi dengan optimal atau bahkan mati total. Kondisi tegangan yang tidak stabil juga dapat menyebabkan gangguan pada sistem elektronik yang sensitif terhadap fluktuasi. Misalnya, peralatan rumah tangga seperti lampu, televisi, atau peralatan audio mungkin mengalami *flicker* atau bahkan mati mendadak ketika terjadi lonjakan atau penurunan tegangan yang tajam [1].

Pengatur tegangan otomatis (AVR) merupakan komponen kunci dalam sistem kelistrikan yang bertanggung jawab untuk menjaga tegangan output generator pada nilai yang diinginkan. Pada sistem generator arus searah (DC), kestabilan tegangan menjadi krusial dalam menjaga kinerja sistem dan mencegah terjadinya kerusakan pada peralatan listrik yang terhubung. Dalam kondisi dinamis, sistem AVR sering menghadapi tantangan dalam menjaga tegangan output pada nilai yang stabil, terutama saat terjadi perubahan beban yang tiba-tiba. Untuk mengatasi tantangan ini, salah satunya bisa dengan menambahkan penggunaan *Prefilter* sebagai tambahan pada sistem AVR. *Prefilter* bertujuan untuk mereduksi efek gangguan yang disebabkan oleh perubahan beban, sehingga meningkatkan respons sistem terhadap perubahan tersebut.[2]

Dalam hal pengendalian, metode Proporsional-Integral-Derivative (PID) telah terbukti efektif dalam mengatur sistem kontrol. PIDTune, sebagai model standar dalam pengaturan parameter PID, memberikan kemudahan dan kecepatan dalam menyesuaikan parameter kontrol, serta memberikan respons yang stabil terhadap perubahan dalam sistem. Dalam Penelitian tugas akhir ini diharapkan akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang efektivitas integrasi *Prefilter* dengan metode PIDTune dalam meningkatkan responsibilitas sistem AVR. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi dan analisis domain waktu sistem AVR tipe arus searah dengan *prefiler* menggunakan metode PIDTune model standar.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penggunaan *Prefilter* mempengaruhi respon sistem pada *Automatic Voltage Regulator (AVR)* tipe arus searah?
2. Bagaimana pengaturan parameter PIDTune model standar dapat meningkatkan kinerja pengendalian pada sistem AVR dengan *Prefilter*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi dampak penggunaan *Prefilter* pada sistem AVR arus searah menggunakan metode PIDTune model standar.
2. Menentukan pengaturan parameter metode PIDTune yang optimal untuk meningkatkan respons sistem AVR.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah memberikan informasi mengenai respon dari sistem AVR arus searah dengan *Prefilter* menggunakan metode PIDTune model standar serta memberikan informasi yang membantu dalam menentukan pengaturan parameter optimal metode PIDTune pada system AVR.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini hanya membahas mengenai sistem AVR arus searah, tidak membahas hubungan pembebasan pada saluran.
2. Perancangan pengendali pada sistem AVR dalam penelitian ini menggunakan metode PIDTune model standar.
3. Model AVR yang dibahas adalah jenis AVR arus searah dengan *Prefilter*
4. Analisa dilakukan pada sistem AVR arus searah dengan menggunakan jenis konfigurasi dasar, dan *Prefilter*
5. Analisa yang dilakukan adalah analisa tanggapan domain waktu (peralihan dan kesalahan).
6. Analisa dilakukan dalam tahap simulasi pada perangkat lunak (*software*) Matlab.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

- Pada bab II ini berisi pembahasan teori-teori pendukung dalam menyelesaikan masalah dalam tugas akhir ini.
- BAB II METODOLOGI PENELITIAN
- Pada bab III ini berisi tahap-tahap untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- BAB IV HASIL DAN ANALISA
- Pada bab IV ini berisi hasil dan analisa pembahasan dari tugas akhir ini.
- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
- Pada bab V ini ini berisi simpulan dan saran dari tugas akhir ini.

