

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik adalah salah satu jenis energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik. Semakin pesat perkembangan teknologi membuat energi listrik menjadi kebutuhan pokok manusia yang wajib dipenuhi untuk mempermudah pekerjaan manusia yang bergantung pada peralatan listrik. Tingkat pemakaian energi listrik pada saat ini semakin tinggi karena banyaknya teknologi yang diciptakan menggunakan energi listrik yang dibangkitkan oleh generator. Sektor industri dan rumah tangga merupakan contoh pihak yang bergantung dengan energi listrik [1].

Generator adalah mesin yang digunakan guna menghasilkan energi listrik dari sumber energi mekanik yang menjadi mesin utama pada berbagai jenis pembangkit tenaga seperti uap, air, angin dan lainnya. Pada generator terdapat arus eksitasi yang mempengaruhi energi listrik dan besar tegangan keluaran yang dihasilkan. Tegangan keluaran yang dihasilkan generator harus konstan, namun pada realitasnya perubahan beban mengakibatkan tegangan keluaran generator berubah [2].

Penggunaan energi listrik yang semakin meningkat menyebabkan beban konsumen berubah-ubah. Hal ini dapat membuat kebutuhan daya reaktif jadi kurang stabil sehingga kerja generator pada pembangkit listrik juga tidak stabil. Ketidakstabilan tegangan *output*/keluaran generator dapat memberikan dampak negatif seperti kerusakan pada peralatan listrik, menurunkan kinerja beban, mempengaruhi berbagai skema perlindungan dalam sistem tenaga dan juga dapat menyebabkan keruntuhan sistem.

Ketidakstabilan tegangan generator dapat diatasi dengan suatu peralatan yang dapat mengatur arus eksitasi dari generator secara otomatis. Kestabilan arus eksitasi generator dapat dikendalikan oleh *Automatic Voltage Regulator (AVR)*, yang berperan menahan tegangan terminal keluaran generator pada level yang ditentukan [3].

Sistem *Automatic Voltage Regulator (AVR)* dapat menjaga kestabilan arus eksitasi dari generator, namun sistem AVR ini tidak selalu bekerja optimal dalam pengoperasiannya. Oleh sebab itu, diperlukan pengendali yang ditambahkan pada sistem AVR agar sistem dapat beroperasi lebih optimal. Penambahan pengendali pada suatu sistem dengan umpan balik satu, ditambahkan pengendali tunggal sebelum *plant* dapat memperoleh sistem yang lebih optimal dibandingkan sistem tanpa pengendali. Selain pengendali tunggal ada sistem pengendalian *cascade* dengan dua pengendali dan dua loop. Dengan penambahan pengendali *cascade*

pada sistem dapat diperoleh pengendalian yang akurat, halus dan cepat serta relatif memperkecil kesalahan keadaan mantap (e_{ss}) [4].

Di dalam penelitian ini, penulis akan merancang pengendali *cascade* pada sistem AVR dengan metoda PIDTune. Penelitian ini akan dikerjakan secara simulasi menggunakan perangkat lunak Matlab. Tugas akhir ini berfokus untuk menganalisa nilai-nilai informasi yang mempengaruhi tanggapan peralihan sistem AVR arus searah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian tugas akhir ini ialah

1. Bagaimana tanggapan peralihan sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) arus searah tanpa pengendali dan dengan pengendali *cascade* yang dirancang menggunakan metoda PIDTune.
2. Pengendali apa yang dapat membuat sistem AVR arus searah bekerja optimal.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir yang ingin dicapai penulis ialah

1. Agar memperoleh informasi tanggapan peralihan sistem *Automatic Voltage Regulator* (AVR) arus searah.
2. Untuk mengetahui informasi pengendali apa yang dapat membuat sistem bekerja lebih baik dan optimal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini ialah memberikan data mengenai tanggapan peralihan sistem AVR arus searah dengan pengendali kaskade, dan juga memberikan informasi pengendali yang dapat membuat sistem bekerja lebih baik dan optimal.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini ialah:

1. Pada penelitian ini hanya membahas tentang sistem AVR arus searah, tidak membahas mengenai hubungan pembebanan pada saluran.
2. Penelitian ini menggunakan metode PIDTune.
3. Model AVR yang dibahas adalah jenis AVR arus searah dengan umpan balik satu.
4. Analisa yang dilakukan pada sistem AVR arus searah tanpa pengendali dan dengan pengendali kaskade adalah analisa peralihan.
5. Analisa pengendali dilakukan dalam tahap simulasi dengan menggunakan perangkat lunak Matlab.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, penulisan laporan penelitian ini disampaikan dalam beberapa bab, dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metodologi penelitian materi yang dibahas meliputi diagram alir penelitian, uraian kerja dan jadwal penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil analisa dan pembahasan dari tugas akhir ini.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

