

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik menjadi kebutuhan utama bagi industri hingga kebutuhan rumah tangga. Oleh karena itu diperlukan pembangkit tenaga listrik yang kontinu pelayanannya, sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Pusat pembangkit listrik yang ada harus mampu memenuhi kebutuhan beban yang berubah setiap saat serta daya yang tersedia di jaringan listrik harus cukup untuk memenuhi kebutuhan listrik dan pelanggan. Permasalahan dalam pengoperasian sistem tenaga listrik adalah daya yang dibangkitkan tidak sama dengan daya yang dikonsumsi oleh pembangkit tenaga listrik, karena daya yang tersedia bergantung pada daya yang terpasang pada unit-unit pembangkit dalam sistem dan juga tergantung dari kesiapan operasi unit tersebut.

Dalam pendistribusian tenaga listrik kepada konsumen digunakan generator sebagai peralatan utama yang sangat penting. Kestabilan dari kinerja generator dalam hal menyuplai daya ke sistem (beban) merupakan poin utama dalam proses pembangkitan tenaga listrik. Proses dari pembangkitan tenaga listrik ini dipengaruhi oleh perubahan dari kebutuhan daya reaktif pada beban. Kestabilan dari tegangan keluaran terminal yang dihasilkan oleh generator dipengaruhi oleh perubahan daya reaktif yang terjadi. Untuk mengantisipasi hal tersebut agar tidak terjadi digunakanlah sebuah peralatan yang mampu mengatur besar dari tegangan keluaran generator, yaitu dengan cara mengatur arus eksitasi pada generator secara otomatis [1]. Pengaturan dari arus eksitasi secara otomatis ini dilakukan dengan menggunakan *Automatic Voltage Regulator (AVR)*. AVR ini merupakan sebuah sistem yang bertujuan untuk menjaga kestabilan dari tegangan keluaran generator yang bergantung pada eksitasi [2].

Penambahan pengendali Proporsional Integral Diferensial (PID) 2 Derajat Kebebasan merupakan salah satu langkah yang dilakukan untuk menghasilkan nilai keluaran generator yang stabil melalui AVR. Salah satu kelebihan dari pengendali proporsional integral diferensial ini adalah mampu mengurangi perubahan sinyal referensi yang terdapat pada sinyal kontrol sehingga nantinya sinyal referensi yang akan masuk pada pengontrol menjadi lebih baik. PID 2 Derajat Kebebasan ini juga dapat melakukan suatu penolakan terhadap gangguan yang cepat tanpa adanya peningkatan *overshoot* yang signifikan dalam pelacakan *setpoint*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana tanggapan sistem kendali menggunakan pengendali dua derajat kebebasan sebagai pengendali tegangan pada AVR dengan kestabilan dan kekokohan yang lebih baik serta handal.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh informasi peralihan dan kesalahan sistem AVR arus searah.
2. Menentukan pengendali yang dapat membuat sistem lebih baik dan optimal dari hasil perbandingan dan analisa sistem AVR arus searah tanpa pengendali dengan sistem AVR arus searah yang menggunakan pengendali PIDTune pada sistem dengan pengendali dua derajat kebebasan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah 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.
3. Model AVR yang dibahas adalah jenis AVR arus searah dengan umpan balik satu.
4. Analisa dilakukan pada sistem AVR arus searah dengan pengendali dua derajat kebebasan.
5. Analisa yang dilakukan adalah analisa tanggapan domain waktu (peralihan dan kesalahan).
6. Analisa dilakukan dalam tahap simulasi pada perangkat lunak (*software*) Matlab.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai perbandingan tanggapan domain waktu sistem AVR arus searah tanpa pengendali dan dengan pengendali, menggunakan perancangan metode PIDTune sebagai sistem menggunakan pengendali dua derajat kebebasan, serta memberikan informasi pengendali yang dapat membuat sistem lebih baik dan optimal dari hasil perbandingan dan analisa.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori dasar yang mendukung dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang penjelasan dan langkah-langkah mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang analisis dari penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang bisa disampaikan berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

