

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era modernisasi seperti sekarang, energi listrik adalah salah satu hal yang diperlukan oleh masyarakat, baik rumah tangga maupun industri. Sejalan dengan berkembangnya teknologi, kebutuhan akan energi listrik meningkat. Ketersediaan energi listrik yang cukup menjadi satu komponen penting dalam memajukan pertumbuhan perekonomian dalam ruang lingkup suatu negara. Fasilitator energi listrik diminta untuk menyediakan energi listrik yang handal, stabil, bermutu, dan juga efisien agar dapat menjamin kontinuitas pelayanan energi listrik.

Indonesia memiliki populasi penduduk yang tinggi, oleh karena itu, kebutuhan akan energi listrik sangat tinggi. Akan tetapi, energi listrik yang dibutuhkan oleh konsumen tidak tetap. Yang mana menyebabkan beban pada generator akan berubah-ubah, sehingga dapat mempengaruhi kinerja dari generator tersebut. Selain itu dapat juga mempengaruhi sistem ketenagaan listrik yang dilayani oleh generator tersebut.

Generator AC (*Alternating Current*) disebut juga mesin sinkron atau alternator, memberikan hubungan penting dalam proses perubahan energi ke bentuk yang bermanfaat. Generator sinkron adalah sebuah alat yang memiliki fungsi untuk mengkonversikan tenaga mekanik menjadi tenaga listrik. Generator bekerja berdasarkan kaidah kerja induksi elektromagnetik atau fluks yang kemudian mengubah energi listrik.

Sistem eksitasi merupakan suatu peralatan yang memegang tugas untuk mengatur tegangan pada generator supaya nilai kerja yang diinginkan tidak berubah. Sistem eksitasi generator adalah bagian penting yang akan membentuk profil tegangan terminal generator yang konsisten dan stabil. Sistem mekanisme unit eksitasi generator ini memiliki fungsi untuk mengontrol agar generator tetap konstan, sehingga generator akan tetap

menghasilkan tegangan yang konstan dan tidak berdampak pada perubahan beban yang tidak konstan, disebabkan beban sangat berdampak pada tegangan keluaran generator (Eremia & Shahidehpour, 2013).

Unit Pembangkitan (UP) Mrica adalah pembangkit yang mengoperasikan Pusat Listrik Tenaga Air (PLTA) yang berlokasi di Banjarnegara, Jawa Tengah. Dimana memiliki 15 sub Unit yang dikelola oleh UP Mrica, yaitu PLTA Wonogiri, PLTA Sempor, PLTA Wadaslintang, PLTA Kedungombo, PLTA Jelok, PLTA Timo, PLTA Garung, PLTA Ketenger, PLTA Klambu, PLTA Pejengkolan, PLTA Sidorejo, PLTA Tapen, PLTA Siteki dan PLTA Plumbungan dengan total kapasitas terpasang sebesar 310 MW. Oleh sebab itu, generator yang dioperasikan harus mampu bekerja secara andal dan optimal agar dapat menanggung beban yang besar, sehingga alternator dapat bekerja dengan baik.

PLTA UP Mrica dalam mengatur sistem eksitasi menggunakan pengaturan otomatis berupa AVR yang mana alat tersebut lama-kelamaan dapat mengalami kerusakan. Saat AVR tersebut dalam pergantian atau perbaikan, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan acuan ataupun perbandingan untuk perusahaan dalam mengatur eksitasi secara manual.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah:

1. Bagaimana sistem eksitasi di PLTA UP Mrica?
2. Apakah pengaruh perubahan beban terhadap arus eksitasi generator sinkron?
3. Mengapa dapat terjadi fluktuasi tegangan?
4. Berapa prosentase regulasi tegangan pada generator sinkron unit 1 PLTA UP Mrica?

1.3 Batasan Masalah

Agar masalah dapat tercapai tepat sasaran, maka dibuatlah batasan masalah sebagai berikut:

1. Menganalisis karakteristik sistem eksitasi pada PLTA UP Mrica unit 1 yang meliputi beban, arus eksitasi, arus jangkar, tegangan *output* generator, dan GGL induksi.
2. Menganalisis mengapa dapat terjadi fluktuasi tegangan.
3. Tidak membahas pengaturan nilai arus eksitasi dan tegangan generator.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui sistem eksitasi di PLTA UP Mrica.
2. Mengetahui pengaruh perubahan beban terhadap arus eksitasi generator sinkron.
3. Mengetahui mengapa dapat terjadi fluktuasi tegangan.
4. Mengetahui berapa prosentase regulasi tegangan pada generator sinkron unit 1 PLTA UP Mrica.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Untuk memberikan informasi bagaimana sistem eksitasi PLTA UP Mrica.
2. Untuk memberikan informasi mengenai pengaruh perubahan beban terhadap arus eksitasi generator sinkron.
3. Untuk memberikan informasi mengenai terjadinya fluktuasi tegangan.
4. Untuk memberikan informasi mengenai nilai prosentase regulasi tegangan generator sinkron unit 1 PLTA UP Mrica.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar tidak mempersulit dalam penulisan dan pembahasan tugas akhir, maka penulis merumuskan tugas akhir ini dalam 5 bab berdasarkan sistematika yang terdapat di bawah ini:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan juga sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini memuat kaidah maupun teori yang mendukung dari masing-masing bagian yang memuat landasan teori yang mendukung dan menjadi pedoman atau dasar penulisan tugas akhir ini dari sumber-sumber yang terverifikasi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat beberapa metode yang akan dilakukan, meliputi studi literatur, pengambilan data, alat dan bahan penelitian, analisis terhadap data yang diperoleh serta diagram alur metode penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat analisis serta pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam tugas akhir.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan maupun saran yang didapat dari analisis serta penelitian yang dilakukan.