

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dan analisis yang dilakukan terhadap kinerja Automatic Voltage Regulator (AVR) pada generator sinkron Unit 1 di PLTU Pangkalan Susu, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Respons AVR terhadap Gangguan Transien

Penggunaan pengendali PID dengan parameter $K_p = -0,65$, $K_i = 0$, dan $K_d = 0,60$ mampu menghasilkan respons sistem yang optimal terhadap gangguan transien. Parameter tersebut efektif dalam mengurangi overshoot dan mempercepat waktu pemulihan (*settling time*) saat terjadi pelepasan beban. Simulasi menunjukkan bahwa AVR dapat merespons gangguan seperti pelepasan beban dan *switching breaker* secara efektif. Ketika terjadi gangguan *switching* pada detik ke-25, tegangan terminal mengalami lonjakan hingga 1,08 pu, namun sistem kembali stabil dalam waktu 4 detik. Nilai ini masih berada dalam batas toleransi sesuai standar IEEE 1159-1995 untuk *voltage swell*.

2. Respon Sistem terhadap Pelepasan Beban

Simulasi menunjukkan bahwa semakin kecil beban yang dilepas, semakin besar nilai overshoot yang terjadi. Namun demikian, *settling time* tetap konstan pada 0,018 detik untuk semua skenario pelepasan beban (10%, 50%, dan 90%), menandakan sistem memiliki kestabilan dan kecepatan respons yang baik.

3. Perubahan Arus Eksitasi terhadap Perubahan Beban

Arus eksitasi meningkat sebelum switching dan mencapai nilai maksimum 2,24 pu. Setelah pelepasan beban pada detik ke-25, AVR berhasil menurunkan arus eksitasi secara bertahap hingga stabil kembali pada 0,60 pu. Hal ini menunjukkan bahwa AVR bekerja secara adaptif dan responsif dalam mengatur arus eksitasi terhadap perubahan daya reaktif.

4. Kondisi Steady State dan Regulasi Tegangan Harian

Berdasarkan analisis data logging harian pada tanggal 17 Juli 2023, diperoleh nilai persentase regulasi tegangan harian antara -1,44% hingga 0,88%. Seluruh nilai tersebut masih berada dalam batas toleransi yang ditetapkan oleh standar PLN ($\pm 10\%$). Ini menandakan bahwa AVR mampu menjaga kestabilan tegangan generator dalam kondisi beban normal sepanjang hari.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis antara lain:

1. Dalam pengoperasian sebuah generator sangat perlu diperhatikan tingkat kelayakan atau tingkat keakuratan sebuah sistem kontrol yang sedang beroperasi agar kestabilan dan keandalan sebuah generator dalam menyuplai beban dapat terjaga dengan baik.
2. Pemeliharaan *Automatic Voltage Regulator* (AVR) sangat perlu dilakukan, karena AVR berfungsi sebagai sistem pengendali arus eksitasi dimana arus eksitasi berfungsi untuk mengendalikan tegangan keluaran generator agar tetap stabil agar lebih efisien.