



INTISARI

Stabilitas pada sistem tenaga listrik harus dijaga untuk memastikan persediaan energi listrik ke pelanggan selalu kontinyu, terutama pada generator sinkron. Generator sinkron adalah komponen utama pada sistem tenaga listrik, sehingga dengan menjaga stabilitas sistem sama dengan menjaga operasi sinkron dari generator.

Gangguan sistem, baik kecil maupun besar, dapat mempengaruhi stabilitas sistem tenaga listrik. Gangguan kecil seperti, perubahan variasi konsumsi beban oleh pelanggan ataupun gangguan besar seperti putusnya saluran transmisi akibat pohon tumbang, atau hubung singkat dapat mempengaruhi stabilitas sistem tenaga listrik. Dengan penelitian ini yang berfokus pada analisis gangguan kecil, pembahasan mengenai *small signal stability* menjadi relevan.

Analisis *small signal stability* dipilih untuk riset penelitian ini dikarenakan gangguan kecil pada generator sinkron dapat dianggap sistem yang linear, dimana bentuk analisis bisa didapatkan melalui analisis modal. Penelitian ini dilakukan menggunakan sistem *Single Machine to Infinite Bus* (SMIB) dengan berbagai macam perbandingan pemakaian kontroler *Power System Stabilizer* (PSS) dan *Automatic Voltage Controller* (AVR), juga skenario lain seperti perubahan keluaran daya generator, panjang saluran, dan lain-lain.

Hasil dari analisis ditunjukkan melalui plot *eigenvalue* dan osilasi domain waktu. Melalui hasil pengujian, sistem yang memakai kontroler PSS dan AVR menunjukkan hasil simulasi yang paling baik pada nilai kompleks *eigenvalue* dengan komponen riil negatif dan kecepatan redaman yang cepat. Hasil simulasi yang paling signifikan ditunjukkan saat terjadi perubahan nilai pada impedansi saluran transmisi sistem.

Kata kunci : Stabilitas Sistem Tenaga Listrik, SMIB, *Small Signal Stability*, *Eigenvalue*.



ABSTRACT

Stability in the power system must be maintained to ensure a continuous supply of electrical energy to customers, especially in synchronous generators. Synchronous generators are the main components in the power system, so maintaining system stability is equivalent to maintaining the synchronous operation of the generator.

System disturbances, both small and large, can affect the stability of the power system. Small disturbances, such as variations in load consumption by customers, or large disturbances, such as transmission line outages due to fallen trees or short circuits, can impact the stability of the power system. With this research focusing on the analysis of small disturbances, the discussion of small signal stability becomes relevant.

Small signal stability analysis was chosen for this research because small disturbances in synchronous generators can be considered linear, allowing the analysis to be conducted through modal analysis. This research was carried out using a Single Machine to Infinite Bus (SMIB) system with various comparisons of using Power System Stabilizer (PSS) and Automatic Voltage Controller (AVR) controllers, as well as other scenarios such as changes in generator output, line length, and more.

The results of the analysis are shown through eigenvalue plots and time-domain oscillations. Through the test results, systems using PSS and AVR controllers show the best simulation results with complex eigenvalues having negative real components and fast damping speeds. The most significant simulation results are shown when there is a change in the value of the transmission line impedance in the system.

Keywords : Power System Stability, SMIB, Small Signal Stability, Eigenvalue