

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketersediaan energi listrik kini semakin hari semakin mengalami peningkatan karena kebutuhan masyarakat akan konsumsi energi listrik yang semakin bertambah untuk mendukung kehidupan sehari-hari.

Pada sektor pembangkitan sebagai penyedia pasokan listrik harus dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Jika sewaktu-waktu konsumsi energi listrik mengalami perubahan atau tidak menetap, maka pembebanan pada generator sinkron pada pembangkit listrik yang terkoneksi dengan sistem tenaga listrik akan mengalami perubahan setiap saat.

Generator sebagai mesin pembangkit energi listrik sangat berkaitan erat dengan arus eksitasi yang berfungsi sebagai penguatan pada kumparan medandan dapat menimbulkan GGL induksi sehingga akan menghasilkan tegangan keluaran. Besar arus eksitasi menentukan besar tegangan keluaran yang akan dihasilkan. Tegangan keluaran generator harus menyesuaikan batas aman generator sehingga parameter pada generator seperti frekuensi, faktor daya, arus eksitasi dll harus selalu dijaga.

Perubahan pembebanan menyebabkan fluktuasi tegangan keluaran pada generator yang berdampak pada ketidakstabilan sistem tenaga listrik yang mana akan mengganggu kehandalan sistem. Ketidakstabilan sistem tenaga listrik merupakan ketidakmampuan sistem tenaga yang memungkinkan sistem tersebut tidak berada pada kondisi dalam batas operasi yang diinginkan saat keadaan normal pada sistem tenaga.

Dampak dari ketidakstabilan sistem tenaga listrik yaitu menyebabkan terganggunya keseimbangan daya dalam sistem tenaga listrik dan efisiensi pengoperasian pada sistem akan menurun yang menyebabkan kinerja sistem memburuk. Salah satu pengendalian dampak dari ketidakstabilan sistem yaitu tersedianya keseimbangan daya antara kebutuhan pemakaian beban yang selalu

berubah dengan pembangkitan generator sebagai sumber tenaga listrik yang digunakan agar tercipta keandalan sistem.

Salah satu kondisi yang terjadi saat kondisi perubahan beban yaitu adanya pengaruh terhadap perubahan arus eksitasi pada generator dan terhadap tegangan keluaran pada sistem generator. Penelitian Imron Ridzki mengkaji tentang pengaruh perubahan eksitasi terhadap daya reaktif generator[1], menunjukkan bahwa kenaikan eksitasi berkisar $\pm 3,27\%$ dan terjadi perubahan daya reaktif sebesar $\pm 5,26$ MVAR serta di dapatkan tegangan keluaran yang cenderung konstan.

Penelitian ini memfokuskan tentang pengaruh perubahan beban daya reaktif terhadap arus eksitasi dan tegangan keluaran generator dengan data parameter yang diperoleh dari *default* blok simulink dan data beban diperoleh dari percobaan nilai beban yang di masukkan pada sistem simulasi yang dibuat. Pemodelan ini dilakukan dengan menggunakan sebuah generator sinkron 3 fasa 187MW / 13,8 kV lengkap dengan sistem eksitasi statis, selanjutnya diamati perubahan beban daya reaktif terhadap *output* arus eksitasi dan tegangan keluarannya. Penelitian ini mensimulasikan pengaruh perubahan beban daya reaktif terhadap arus eksitasi dan tegangan keluaran dengan menggunakan *software* MATLAB Simulink 8.3 (R2014a). Sehingga dapat diketahui besar nilai arus eksitasi dan tegangan keluaran generator sinkron saat terjadi perubahan beban daya reaktif melalui hasil simulasi pemodelan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat ditarik beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengetahui pengaruh perubahan beban daya reaktif terhadap arus eksitasi, tegangan keluaran generator dan faktor daya
2. Bagaimana mengetahui perubahan beban daya reaktif terhadap arus eksitasi, tegangan keluaran generator dan faktor daya dalam pemodelan

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam penyusunan penelitian ini sebagai berikut:

1. Hanya membahas saat beban daya reaktif saja yang akan di ubah-ubah
2. Generator berada pada *setting* frekuensi dan kecepatan putaran yang tetap
3. Rangkaian pemodelan fokus pada generator saja
4. Tidak mengatur putaran atau sumber mekaniknya (Turbin)
5. Generator pada penelitian ini yaitu 187 MVA / 13,8 KV

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh perubahan beban daya reaktif terhadap arus eksitasi
2. Mengetahui pengaruh perubahan beban daya reaktif terhadap tegangan keluaran generator
3. Mengetahui pengaruh perubahan beban daya reaktif terhadap nilai faktor daya
4. Mengetahui pengaruh perubahan beban daya reaktif terhadap arus eksitasi, tegangan keluaran dan faktor daya dalam rangka menciptakan kestabilan sistem tenaga listrik

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan penelitian ini menggunakan sistematika untuk memperjelas pemahaman terhadap materi yang dijadikan objek pelaksanaan penelitian. Adapun sistematika penulisan nya sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat tentang gambaran secara umum, yang terdiri dari sub bab yaitu latar belakang yang menjadikan mengapa melakukan penelitian ini, perumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi beberapa prinsip dan konsep yang mendukung peneliti dalam menyusun penelitian, yaitu mengenai sistem kerja generator dan juga perubahan bebandaya reaktif yang dikutip dari jurnal maupun buku diktat yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode pelaksanaan penelitian, model penelitian, prosedur atau langkah penelitian, perancangan sistem, flowchart mengenai alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang simulasi skenario pada *software* Matlab Simulink 8.3 R2014a dengan data yang diperoleh dari nilai *default* blok sistem di *library* simulink dan percobaan nilai beban yang di masukkan pada sistem simulasi yang dibuat, selain itu memuat tentang hasil simulasi dan pembahasan dari hasil simulasi.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat tentang kesimpulan dari hasil analisa dan saran yang dapat menunjang penelitian kedepannya.

