

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem tenaga listrik, adanya variasi beban konsumen serta beban industri dapat menyebabkan kebutuhan daya aktif maupun reaktif menjadi tidak stabil sehingga mengakibatkan operasi pada sistem tenaga tersebut memiliki perubahan frekuensi yang sangat tidak diinginkan. Penyimpangan frekuensi dapat berdampak langsung pada operasi sistem daya. Penyimpangan pada frekuensi ini akan berdampak buruk bagi konsumen dan dapat menyebabkan kerusakan yang luas serta mahal pada peralatan di industri. Penyimpangan tersebut bisa merusak peralatan, merendahkan kinerja beban, mempengaruhi berbagai skema perlindungan dalam sistem tenaga dan terkadang menyebabkan keruntuhan sistem. Secara teori, perubahan nilai pada frekuensi tersebut dapat dipertahankan dalam keadaan nol, tetapi dalam praktiknya hal tersebut tidak bisa dilakukan.

Pusat – pusat pembangkit listrik harus dapat memenuhi kebutuhan beban yang berubah-ubah serta untuk memenuhi kebutuhan konsumen maka daya yang tersedia dalam sistem tenaga listrik tersebut harus cukup. Dengan adanya kebutuhan beban sistem, dimana kebutuhan daya yang digunakan oleh konsumen harus sama dengan daya yang diproduksi pada sistem tenaga listrik tersebut menjadi sebuah permasalahan yang timbul pada operasi sistem tenaga listrik.

Tenaga listrik bagi konsumen dengan frekuensi yang praktis konstan harus mampu disediakan oleh sistem tenaga listrik. Keseimbangan daya aktif dapat memengaruhi frekuensi sistem, dengan mengatur besarnya kopel penggerak pada generator dapat menyesuaikan daya aktif. Dimana batas toleransi yang diperbolehkan dari penyimpangan frekuensi sistem tersebut adalah sebesar $\pm 2\%$ dari frekuensi normal. Jika frekuensi normal adalah 50 Hertz dan frekuensi sistem turun dibawah 47,5 Hertz atau naik di atas 52,5 Hertz kemudian bilah turbin cenderung rusak sehingga dapat menyebabkan terhentinya generator.

Untuk itu, diperlukan adanya batas-batas variasi frekuensi serta diperlukan sebuah pengaturan untuk mencegah perubahan frekuensi tersebut. Untuk mempelajari dan mengetahui tanggapan frekuensi sistem pada daerah titik kerja dapat dilakukan dengan kestabilan frekuensi dengan menggunakan sebuah analisa dari tanggapan yang dapat mengatur kestabilan penggunaan beban yaitu dengan cara menggunakan sistem kendali frekuensi secara otomatis.

Sistem Kendali Frekuensi atau Load Frequency Control (LFC) adalah sebuah sistem yang bertujuan untuk menjaga fluktuasi frekuensi yang diakibatkan karena adanya perubahan beban. Sistem kendali frekuensi pada sistem tenaga listrik tersebut digunakan untuk menjaga variasi frekuensi sistem yang harus ditanggung oleh sebuah generator dalam pembagian beban.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana analisa performansi dan kestabilan sistem Load Frequency Control dalam domain waktu dan domain frekuensi.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi performansi sistem Load Frequency Control dalam domain waktu dan domain frekuensi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai performansi sistem Load Frequency Control dalam domain waktu dan domain frekuensi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah

1. Pada penelitian ini model sistem *single machine* dinyatakan dalam bentuk fungsi alih.



2. Analisa sistem kendali yang dilakukan meliputi analisa sistem kendali dalam domain waktu, analisa sistem kendali dalam domain frekuensi.
3. Perancangan dan analisa pengendali dilakukan dengan tahap simulasi menggunakan perangkat lunak Matlab.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penyusunan tugas akhir ini sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang pemodelan sistem Load Frequency Control (LFC), sistem kendali, analisa sistem kendali. Untuk analisa sistem kendali meliputi analisa performansi domain waktu dan analisa performansi domain frekuensi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tahap-tahap penelitian, diagram alir dan uraian kerja penelitian dari sistem kendali frekuensi.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang analisa sistem kendali frekuensi. Analisa yang dilakukan meliputi analisa kesalahan, analisa peralihan, analisa performansi dalam domain waktu dan analisa performansi dalam domain frekuensi. Hasil analisa sistem kendali frekuensi dengan menggunakan metoda akan dibandingkan dengan analisa sistem kendali frekuensi tanpa metoda.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dan saran dari penelitian.