

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki berbagai macam pembangkit listrik yang saling terintegrasi sehingga menghasilkan energi listrik untuk memenuhi kebutuhan konsumen dalam cakupan area tertentu. Frekuensi standar energi listrik yang dihasilkan di Indonesia adalah sebesar 50Hz[1] dengan tingkat toleransi 2%. Penduduk Indonesia umumnya memiliki kebiasaan mematikan lampu saat akan beristirahat malam hari. Kebiasaan ini mengakibatkan beban pembangkit mengalami perubahan atau mengalami penurunan. Perubahan beban yang tidak mampu direspon oleh pembangkit akan membuat area tersebut mengalami *blackout* dan pada sisi pembangkit listrik mengalami *trip*[2]. Hal ini akan mengakibatkan roda gerak berputar lebih cepat, sehingga frekuensi listrik akan naik dan bila terlalu tinggi akan merusak alat-alat elektronik yang digunakan di rumah-rumah.

Sangat penting untuk menjaga frekuensi agar tetap stabil dan tetap berada pada daerah kerja antara 49 Hz – 51 Hz. Apabila tidak tercapai, beban-beban industri berupa motor sinkron tidak dapat berjalan dengan semestinya. Untuk mengatasi hal tersebut digunakan sebuah analisa dan tanggapan yang mampu mengatur kestabilan penggunaan beban, yaitu menggunakan *Load Frequency Control* (LFC). Sistem kendali frekuensi atau *Load Frequency Control* (LFC) pada sistem tenaga listrik bertujuan untuk menjaga variasi frekuensi sistem dalam pembagian beban yang harus dipikul oleh sebuah generator serta menjaga fluktuasi frekuensi yang ditimbulkan oleh perubahan beban[3].

Namun dalam sistem *Load Frequency Control* (LFC) ini masih ada kemungkinan terjadinya gangguan yang akan timbul, sehingga perlu analisa performansi di sekitar titik operasinya menggunakan pengendali. Pada penelitian kali ini mekanisme *Load Frequency Control* (LFC) dianalisa dengan menggunakan Metoda *Ziegler-Nichols* yang memiliki kemampuan untuk memposisikan frekuensi pada daerah kerja secara cepat dan tepat. Metoda *Ziegler-Nichols* adalah salah satu metoda untuk menentukan parameter PID.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana performansi sistem *Load Frequency Control* (LFC) dengan metoda ziegler-nichols.
2. Pengendali apa yang dapat menjaga performansi sistem *Load Frequency Control* (LFC).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk memperoleh informasi performansi sistem *Load Frequency Control* (LFC) dengan metoda ziegler – nichols.
2. Untuk memperoleh informasi pengendali mana yang dapat menjaga performansi sistem *Load Frequency Control* (LFC).

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai perbandingan analisa performansi sistem *Load Frequency Control* (LFC) untuk model hidraulik dengan metoda ziegler – nichols.
2. Memberikan informasi pengendali mana yang memenuhi kriteria perancangan sistem yang lebih baik dan optimal.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Model sistem *single machine* dinyatakan dalam bentuk fungsi alih.
2. Model sistem kendali frekuensi yang dibahas adalah sistem governor dengan frekuensi loop kontrol untuk tipe hidraulik
3. Metode yang digunakan adalah Metoda *Ziegler-Nichols*
4. Pengendali yang digunakan adalah pengendali PI dan PID
5. Analisa pengendali dilakukan dalam tahap simulasi dengan menggunakan perangkat lunak Matlab

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun laporan tugas akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan tentang pemodelan Sistem kendali frekuensi untuk model hidrolik, sistem kendali, analisa sistem kendali, pengendali dengan metoda *Ziegler-Nichols*. Untuk analisa sistem kendali yaitu analisa performansi domain waktu dan analisa performansi domain frekuensi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan langkah-langkah penelitian, diagram alir penelitian dan uraian kerja penelitian dari sistem kendali frekuensi.

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang analisa sistem kendali frekuensi untuk model hidrolik. Analisa yang dilakukan adalah analisa performansi dalam domain waktu dan analisa performansi dalam domain frekuensi. Hasil analisa sistem kendali frekuensi dengan metoda *ziegler – nichols* akan dibandingkan.

BAB V PENUTUP

Bab ini bersikan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

