

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang

PLN (Perusahaan Listrik Negara) berusaha untuk menyuplai energi listrik seoptimal mungkin seiring dengan semakin meningkatnya konsumsi energi listrik di Negara Indonesia. Kualitas energi listrik sangat bergantung pada kualitas frekuensi daya yang dibangkitkan oleh generator dari pembangkit – pembangkit yang berada di setiap region. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah kestabilan dari frekuensi daya yang dibangkitkan oleh generator tersebut karena faktor frekuensi daya dapat dipengaruhi secara langsung terhadap kualitas energi listrik yang dikonsumsi oleh konsumen.

Untuk menjaga kestabilan dari frekuensi daya dalam sebuah jaringan listrik, perbedaan kualitas pembangkit listrik juga perlu diperhatikan, karena spesifikasi dari setiap pembangkit dalam sebuah region umumnya berbeda-beda sesuai dengan tahun pembangunan dan kebutuhan dari *sub-region* pembangkit masing – masing. Hal ini ditanggulangi oleh PLN menggunakan perangkat sinkronisasi pada generator – generator di region untuk meningkatkan kestabilan frekuensi daya pada jaringan region tersebut.

Sinkronisasi pada generator bertujuan untuk mengurangi resiko yang diakibatkan oleh adanya ketidakstabilan dari frekuensi daya, dengan cara menghubungkan panel sinkronisasi yang berfungsi untuk mengirim perubahan yang diperlukan oleh *governor* dan *exciter* agar dapat menanggulangi ketidakstabilan daya.

Cara kerja dari sinkronisasi generator adalah menghubungkan generator secara *parallel* melalui jalur transmisi untuk memberi beban lebih besar dan meningkatkan keandalan sistem daya listrik. Kondisi yang ditentukan dalam koneksi *parallel* tersebut

adalah frekuensi, tegangan dan urutan fase dari generator – generator yang terhubung harus sama.

VTs (*Voltage Transformers*) dipasang untuk mengubah tegangan fasa ke tegangan yang lebih rendah yang dapat diproses dari tegangan masukan yang ada pada mikrokontroler.

Pada tugas akhir ini, akan dirancang sebuah simulasi dari panel sinkronisasi generator menggunakan Arduino UNO dengan menggunakan 2 generator sebagai representasi dari jaringan transmisi dalam sebuah jaringan *parallel* pada region Jawa Barat. Tugas akhir ini juga diharapkan mendapatkan nilai toleransi frekuensi daya sebesar $\pm 4\%$ yang artinya lebih baik daripada ketentuan PUIL yang sebesar $\pm 5\%$ dari frekuensi daya standard pembangkit listrik di Indonesia sebesar 50 Hz.

I.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat simulasi optimasi sinkronisasi frekuensi pada pembangkit dengan menggunakan Arduino UNO dan VTs (*Voltage Transformers*) pada tegangan menengah memakai MATLAB, arduino dan proteus ?
2. Bagaimana cara mengoptimalkan frekuensi agar mendapatkan nilai toleransi frekuensi sebesar $\pm 4\%$?

I.3 Tujuan

1. Untuk mensimulasikan optimasi sinkronisasi frekuensi pada pembangkit dengan Arduino UNO dan VTs pada tegangan menengah.
2. Dengan merancang sebuah simulasi dari panel sinkronisasi generator menggunakan Arduino UNO dan VTs agar mendapatkan nilai toleransi frekuensi sebesar $\pm 4\%$ daripada ketentuan PUIL yang sebesar $\pm 5\%$ dari frekuensi standard pembangkit listrik di Indonesia sebesar 50 Hz.

I.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mensimulasikan optimasi sinkronisasi frekuensi pada pembangkit dengan Arduino UNO dan VTs digunakan program MATLAB, Arduino UNO, dan Proteus 7.
2. Analisis yang dilakukan dengan ketetapan yang berlaku yaitu tegangan kurang lebih 10%, slip = 1 dan sudut fasa = 10° .
3. Analisis dilakukan pada sistem tegangan menengah 20 kv Region Jawa Barat.
4. Generator sinkron yang digunakan yaitu dengan rotor *squirrel cage*.
5. Arduino UNO hanya di gunakan untuk pengontrolan frekuensi.
6. VTs menggunakan tegangan referensi pada transformator.

I.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 (lima) bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan Tugas Akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori-teori penunjang tugas akhir. Adapun teori penunjang tersebut meliputi: sinkronisasi generator pada pembangkit, system transmisi listrik, transformator, gardu induk, dan beban pada industri.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan mengenai perancangan optimasi frekuensi generator sinkron pada pembangkit dengan menggunakan VTs dan Arduino UNO di PT BEKAERT.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan hasil dan analisis mengenai pengujian pada sistem yang telah dirancang untuk kemudian keberhasilan metode ini ditentukan berdasarkan kenaikan toleransi frekuensi pada pembangkit dengan menggunakan VTs dan Arduino UNO di PT BEKAERT.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai simpulan dan saran dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.

