

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTM) adalah pembangkit listrik berskala kecil (3KW-100KW), yang memanfaatkan tenaga aliran air sebagai sumber penghasil energi. PLTM pada prinsipnya memanfaatkan beda ketinggian dan jumlah debit air perdetik yang berada pada aliran air saluran irigasi, sungai atau air terjun. Aliran air akan memutar poros turbin sehingga menghasilkan energi mekanik. Energi ini selanjutnya menggerakkan generator dan menghasilkan energi listrik.

Sistem tenaga listrik harus mampu menyediakan tenaga listrik bagi pelanggan dengan frekuensi yang konstan yaitu 50 Hz. Penyimpangan frekuensi harus selalu dalam batas toleransi yang diperbolehkan. Pada pembangkit, peralatan kontrol diperlukan untuk mengendalikan frekuensi generator. Sistem kontrol pada PLTM pada dasarnya ada dua macam yaitu, *governor* sebagai sistem pengaturan debit air dan *Electronic Load Controller* (ELC) sebagai sistem pengaturan pada bagian elektronik.

Sebagaimana diketahui bahwa *governor* merupakan peralatan kontrol yang bersifat mekanik, di mana dalam proses pengaturan frekuensi lebih menitik beratkan pada pengaturan jumlah energi primer yang masuk kedalam turbin. Sedangkan ELC merupakan suatu kesatuan alat kontrol yang dapat dikatakan lebih modern dari *governor*, dalam proses kerjanya lebih menitik beratkan pada berapa daya yang harus dialirkan ke dalam beban komplemen untuk menjaga frekuensi dari generator yang digunakan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah utama yang akan diangkat pada Tugas Akhir ini adalah bagaimana pengaturan ELC agar frekuensi yang dihasilkan serta digunakan oleh konsumen selalu dalam batas toleransi yang diperbolehkan.

1.3 Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini meliputi :

1. Bagaimana merancang serta merealisasikan ELC pada sistem PLTM ?
2. Bagaimana kinerja yang dihasilkan oleh PLTM sebelum dan setelah menggunakan ELC ?

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir adalah :

1. Merancang serta merealisasikan ELC pada sistem PLTM.
2. Menganalisa kinerja sistem PLTM sebelum dan setelah menggunakan ELC.

1.5 Pembatasan Masalah

Tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut :

1. Model Turbin Air yang digunakan Turbin Cross Flow T-14.
2. Sumber air yang digunakan adalah aliran anak sungai cihanjuang.
3. Model generator yang digunakan adalah Denyo FA-3.
4. Perangkat keras yang digunakan berbasis mikrokontroler AVR ATmega32.
5. Perangkat keras penghantar arus yang digunakan adalah TRIAC sebagai penghantar arus bolak-balik.

6. Parameter kinerja sistem yang dianalisis adalah seberapa besar perubahan frekuensi dari energi listrik yang dihasilkan pembangkit.
7. *Ballast Load* yang digunakan adalah *heater* empat *Step Ballast Load* dengan total 3KVA.
8. *Main Load* yang digunakan merupakan beban lampu penerangan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan Laporan Tugas Akhir terdiri dari lima bab sebagai berikut :

- **BAB I. PENDAHULUAN**
Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, identifikasi masalah, tujuan, pembatasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan
- **BAB II. LANDASAN TEORI**
Pada bab ini akan dibahas teori-teori yang akan digunakan untuk merancang PLTM, ELC, rangkaian *zero crossing*, serta komponen-komponen yang digunakan seperti TRIAC, Mikrokontroler ATmega32, *Voltage Regulator*, LCD, *Ballast Load*, dan beberapa komponen elektronik lainnya.
- **BAB III. PERANCANGAN DAN REALISASI**
Pada bab ini dijelaskan mengenai diagram blok ELC dalam mengontrol beban agar memperoleh frekuensi yang diperbolehkan untuk dikonsumsi oleh konsumen, serta perancangan bagian-bagian ELC tersebut.
- **BAB IV. DATA PENGAMATAN DAN ANALISA**
Pada bab ini berisi tentang hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap frekuensi yang dihasilkan dari sistem PLTM setelah menggunakan ELC.
- **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**
Pada bab ini berisi kesimpulan dari Tugas Akhir dan saran-saran yang perlu dilakukan untuk perbaikan di masa mendatang.