

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan tenaga air dengan potensi daya kurang dari 100 KW (Nair, dkk., 2014). Biasanya pembangkit ini dibangun di daerah terisolasi dimana sistem jaringan listrik tidak mencapai ke daerah tersebut (Saket, 2008). PLTMH dibagi menjadi dua tipe berdasarkan penyimpanan air, yaitu tipe bendungan dan tipe *run-of-river* (Ramos & Almeida, 2000). Tipe bendungan yaitu sebuah tipe dimana air sungai dibendung terlebih dahulu sebelum disalurkan melalui pipa pesat. Tipe *run-of-river* tidak membendung air, melainkan langsung melewatkannya atau hanya membendung sedikit air (Singh, 2009).

Dalam sistem PLTMH diperlukan sistem kontrol yang berfungsi untuk mengatur frekuensi dan tegangan keluaran generator sehingga kualitas listrik di sisi konsumen terjaga. Pengaturan dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara yaitu, mengatur debit air atau mengatur beban generator. Pengaturan debit air merupakan suatu metode dimana debit air yang melewati turbin diatur menyesuaikan dengan perubahan beban konsumen sehingga tegangan menjadi konstan. Sementara pengaturan beban generator merupakan suatu metode dimana beban generator dibuat konstan sehingga tegangan dan frekuensi menjadi stabil.

Electronic Load Controller (ELC) merupakan perangkat yang digunakan untuk mengatur beban generator. ELC berfungsi membuat beban generator konstan dengan cara mengalihkan daya yang tidak digunakan oleh konsumen ke beban ballast (Subekti, 2009). Apabila daya tidak dialihkan maka akan terjadi perubahan frekuensi dan tegangan. Hal ini akan berpengaruh pada keamanan alat di sisi konsumen dan generator.

Metode pengaturan debit air menggunakan governor hidrolis untuk mengatur debit air yang mengalir melewati turbin. Apabila daya yang digunakan konsumen berubah dan tidak diiringi perubahan debit air, maka tegangan akan berubah. Metode ini memiliki kelemahan apabila diterapkan pada PLTMH yaitu

alat yang diperlukan lebih mahal secara ekonomis (Widia & Yunus, 2010), sehingga metode pengaturan beban generator lebih banyak digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini akan menggunakan ELC sebagai sistem kontrol PLTMH.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam skripsi ini akan dibahas mengenai desain ELC beserta simulasinya.

## **1.2. Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, perumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian “Simulasi Electronic Load Controller Sebagai Sistem Kontrol Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro” ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan dan simulasi ELC dalam mengatur beban?
2. Bagaimana kondisi ELC saat terjadi perubahan beban?
3. Bagaimana kondisi ELC saat beban konsumen terputus dari sistem?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara merancang dan mensimulasikan ELC sehingga dapat mengatur beban.
2. Mengetahui kondisi ELC saat terjadi perubahan beban.
3. Mengetahui kondisi ELC saat beban konsumen terputus dari sistem.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan penjelasan dan pengetahuan mengenai pengaturan beban menggunakan ELC.
2. Memberikan pemahaman mengenai perancangan ELC dan cara memprogramnya.
3. Memberikan pengetahuan mengenai pengendalian beban dengan variabel arus.

### **1.5. Batasan Masalah**

Pada penelitian ini, pembahasan yang dibatasi sebagai berikut:

1. Mikrokontroler menggunakan Arduino UNO.
2. Simulasi menggunakan perangkat lunak Proteus.
3. PLTMH dalam simulasi adalah *Stand – alone* PLTMH dengan daya 5 KW dan dilengkapi dengan *Automatic Voltage Regulator* (AVR).
4. Beban komplemen yang digunakan adalah resistor murni.

### **1.6. Struktur Organisasi Skripsi**

Untuk memudahkan pemahaman isi dari penelitian ini, maka laporan ini menjadi lima bab. Kelima bab tersebut meliputi:

#### **BAB I Pendahuluan**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II Kajian Pustaka**

Pada bab ini dijelaskan mengenai dasar teori yang relevan dan berhubungan dengan PLTMH, generator pada PLTMH, ELC dan komponen - komponen yang digunakan pada ELC.

#### **BAB III Metode Penelitian**

Bab ini dijelaskan mengenai metode penelitian yang digunakan, prosedur penelitian, diagram alir penelitian, serta penjabaran mengenai diagram alir dari penelitian.

#### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Bab ini akan membahas tentang hasil dan pembahasan yang kemudian akan dianalisis kelebihan dan kekurangannya. Terdiri dari hasil simulasi ELC.

#### **BAB V Penutup**

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan, implikasi dan rekomendasi yang bersifat konstruktif setelah dilakukannya penelitian.