

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sebagian besar penduduk Indonesia yang berada di pedalaman desa masih belum terjangkau jaringan listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Di Provinsi Papua, rasio elektrifikasi masih mencapai 46,67% sampai dengan September 2016, lebih dari separuh rumah tangga belum menikmati listrik. Pemanfaatan pembangkit dengan sumber daya rendah seperti pembangkit listrik tenaga mikro hidro menjadi energi alternatif bagi desa yang tidak terjangkau jaringan listrik (PLN). (Melo, Rosa, et.al., 2013: ESDM, 2017)

Pembangkit listrik tenaga mikro hidro atau (PLTMH) merupakan alternatif sumber energi listrik bagi masyarakat, memberikan banyak keuntungan terutama bagi masyarakat pedalaman. sumber dari PLTMH adalah energi air yang ramah dan tidak menimbulkan polusi. Selain itu, Indonesia kaya akan sumber daya air sehingga sangat potensial untuk mem-produksi energi listrik. (Wibowo, Dermawan, et.al., 2014)

Tingkat kestabilan tegangan sangat diperhatikan dalam pelayanan tegangan listrik dari sebuah pembangkit. Penggunaan listrik pada beban yang tidak menentu dapat menyebabkan tegangan tidak stabil. tegangan yang tidak stabil dapat merusak peralatan (beban) karena beban tidak bekerja secara optimal. Oleh sebab itu diciptakan sebuah kendali pada PLTMH agar tegangan tetap pada batas normal untuk digunakan oleh konsumen. (Permana et al., n.d., 2010)

Alat kendali pada PLTMH terdapat beberapa metode seperti menggunakan *governor*. *Governor* merupakan peralatan pengatur jumlah air yang masuk ke dalam turbin, agar tenaga air yang masuk ke dalam turbin sesuai dengan daya listrik yang dikeluarkan oleh pembangkit hingga putaran pada generator akan konstan. (Achmad, 2006 : Muhammad, 2008)

Penggunaan *governor* tersebut kurang menguntungkan bila ditinjau secara ekonomis, karena harganya hampir sama bahkan melebihi harga turbin generator, perawatan membutuhkan tenaga mekanik dan elektrik. Para produsen di dalam

negeri masih belum sanggup bersaing dengan produksi luar negeri, baik dari segi kualitas maupun harganya. (Hasan, 2006)

Semakin berkembangnya teknologi proses dari sistem pengontrolan semakin berkembang dan lebih mengacu kepada pengontrolan sistem elektronik dibandingkan dengan sistem mekanik. *Electronic Load Controller* (ELC) merupakan suatu alat kendali pada PLTMH yang dipasang pada generator sehingga jika terjadi perubahan beban maka generator akan melihat seolah - olah beban tidak mengalami perubahan sehingga generator tetap dapat bekerja pada kondisi normal.

Dengan menggunakan *Electronic Load Controller* dapat meminimalisir kerusakan akibat tegangan keluaran dari sistem yang tidak stabil dan anggaran untuk merancang sebuah PLTMH dapat lebih terjangkau untuk desa wilayah pedalaman dibandingkan menggunakan metode *control governor* selain itu kontrol dari ELC tidak memakan banyak tempat dan lebih praktis. (Ningsih & Wahyunggoro, n.d., 2014)

Maka dari itu penulis tertarik membuat perancangan sistem kontrol secara elektronik yang berbasis elektronik pada sebuah PLTMH. Dimana alat kontrol ini mengatur agar generator hanya menyediakan *input* tegangan yang stabil tidak terjadi perubahan pada generator, agar kinerja dan *durability* dari generator maksimal dan bertahan lama. Selain itu dengan menggunakan alat kontrol ini *input* tegangan untuk peralatan rumah tangga akan tetap stabil. Alat ini diaplikasikan kedalam sistem kontrol dengan menggunakan mikrokontroler dilengkapi dengan interface LCD. Perangkat lunak yang diintegrasikan dengan peralatan pendukung yang memungkinkan sistem beroperasi secara otomatis. ELC ini menggunakan sensor tegangan untuk mendeteksi tegangan berlebih yang diakibatkan penggunaan beban yang tidak sesuai dan untuk proteksi *under* dan *over* frekuensi menggunakan sensor frekuensi yang terhubung dengan *Relay*. Diharapkan alat ini dikemudian hari dapat berguna dalam pengembangan dan pembangunan PLTMH bagi warga desa pedalaman dengan tingkat ekonomi rendah dan tidak terjangkau jaringan listrik dari PLN.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang akan dikaji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang *Electronic Load Control* (ELC) sebagai kontrol beban pada PLTMH?
2. Bagaimana kinerja alat *Electronic Load Control* sebagai kontrol beban pada PLTMH yang sudah dibuat?

1.3 Tujuan

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

1. Mengetahui perancangan dan pembuatan *Electronic Load Control* sebagai kontrol beban PLTMH.
2. Mengetahui kinerja alat *Electronic Load Control* sebagai kontrol beban PLTMH yang sudah dibuat.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat teoritis yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Menambah wawasan dan mengetahui pengetahuan mengenai pengontrolan dalam PLTMH.
2. Menambah wawasan dan mengetahui perancangan alat kontrol berbasis Mikrokontroler untuk mengontrol PLTMH.
3. Menambah wawasan dan mengetahui besar tingkat ketelitian pembacaan alat kontrol yang telah dibuat.

Adapun manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perancangan dan pembuatan alat kontrol berbasis mikrokontroler untuk mengontrol beban pada PLTMH secara elektronik.
2. Menambah referensi dalam pengembangan alat kontrol PLTMH yang ada di Indonesia.

1.5 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah tugas akhir ini adalah :

1. PLTMH yang diperbolehkan adalah *Stand alone*.
2. Pemodelan PLTMH menggunakan generator induksi satu fasa 100W.
3. Beban komplemen yang digunakan adalah lampu pijar.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi dalam penulisan skripsi ini mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2015, yaitu dibagi dalam lima bab. Bab I berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Pada Bab II menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan penelitian mengacu pada kata kunci dari penelitian ini. Selanjutnya pada Bab III akan dijelaskan langkah-langkah dalam melakukan penelitian. Pada Bab IV berisikan temuan dan pembahasan berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun. Terakhir pada Bab V akan dijelaskan beberapa simpulan, implikasi dari skripsi ini serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.