

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Mikrohidro atau Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) adalah pembangkit listrik tenaga air sebagai penggeraknya seperti saluran irigasi, sungai atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan jumlah debit air. PLTMH digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi seiring meningkatnya kebutuhan manusia terhadap energi listrik yang begitu besar namun tidak diimbangi pemerataan jaringan listrik terutama di daerah terpencil, seperti di daerah pegunungan yang memiliki potensi air yang tinggi.[1] PLTMH berguna mengatasi semakin menipisnya sumber energi listrik yang memanfaatkan bahan bakar minyak (BBM)[2]. PLTMH memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan pembangkit listrik lainnya diantaranya adalah lingkungan tetap bersih, tidak konsumtif terhadap pemakaian air, lebih awet biaya operasinya, lebih kecil dan sesuai untuk daerah terpencil[3]. PLTMH merupakan salah satu solusi pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Saat ini, Optimalisasi pemanfaatan sumber energi terbarukan mengurangi penggunaan yang terancam punah energi fosil adalah ide cemerlang. Di Indonesia, penggunaan energi fosil termasuk batubara, gas dan minyak diyakini sebagai sumber energi utama pembangkit listrik. Menurut Listrik Nasional Indonesia Perusahaan pada tahun 2011 [1], total produksi energi pembangkit listrik adalah 142.739,06 GWh, didistribusikan berdasarkan pada sumber energi primer: batubara 54.950,57 GWh (41,5%), minyak 41.846,27 GWh (31,6%), gas alam[4]. Sebagai contoh adalah Sungai Hink adalah sungai di Manokwari, Indonesia. Hasil survei awal menunjukkan bahwa sungai memiliki potensi hidrolis 29,5 kW. Menurut hasilnya, pembangkit listrik tenaga mikrohidro telah direncanakan di lokasi ini. Pembangkit listrik akan menggunakan 25.2 kW[5]

Pada pembangkit listrik dibutuhkan monitoring kelistrikan yang *up to date* agar dapat melihat hasil pengukuran kelistrikan yang terkini[6]. Pemantauan PLTMH dilakukan untuk mengetahui berapa tegangan, arus, dan kecepatan aliran air yang dihasilkan. Sampai saat ini pengukuran tegangan, arus, dan resistansi biasanya menggunakan alat ukur *portable*[7]. Monitoring sangatlah penting agar teknisi tidak harus datang ke lapangan untuk sekedar mencatat hasil pengukuran data kelistrikan. Peneliti juga melakukan kontrol secara otomatis terhadap beban induksi yang bertujuan menstabilkan frekuensi pada mikrohidro jika diberi beban RLC. Penelitian sangat berguna bagi kemandirian listrik di setiap daerah agar dapat memaksimalkan potensi alam untuk dimanfaatkan sebagai energi listrik[2].

Berdasarkan kondisi tersebut maka dilakukan penelitian dengan memberikan gambaran dan informasi melalui Sistem Monitoring dan Kontrol Prototipe Mikrohidro Berbasis LabVIEW. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Prototipe Mikrohidro berkapasitas ± 12 W ,sensor ZMPT101B (tegangan), ACS712 (arus), YF-S201 (*water flow*). Kontrol otomatis menggunakan modul *driver* motor L298N untuk mengendalikan sebuah motor DC yang dihubungkan pada *variatic*. Dimana dari seluruh perangkat diatas dikendalikan menggunakan program melalui Arduino Uno.

Penelitian ini bertujuan agar teknisi dapat memantau nilai tegangan, arus, frekuensi, kecepatan putaran dan mengontrol setiap beban yang masuk ke Prototipe Mikrohidro secara otomatis untuk menjaga agar nilai frekuensi tetap stabil. Penelitian ini juga diharapkan agar masyarakat semakin sadar untuk menghemat penggunaan listrik dan berinovasi untuk menemukan potensi baru energi listrik terbarukan yang lainnya. Hal ini juga merupakan suatu implementasi dari program *Green Energy Initiative* yaitu mendorong energi terbarukan, efisiensi energi dan energi bersih[3].

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat monitoring nilai tegangan, arus, frekuensi, kecepatan aliran air pada Prototipe Mikrohidro menggunakan Arduino Uno dan LabVIEW ?
2. Bagaimana mengontrol secara otomatis penstabil frekuensi pada Prototipe Mikrohidro menggunakan Arduino Uno dan LabVIEW ?

1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan Prototipe Mikrohidro yang berada di Laboratorium Ketenagaan Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia.
2. Menggunakan 2 RLC *Load* sebagai beban semu manual dan beban input Prototipe Mikrohidro.
3. Menggunakan *Variatic* sebagai beban semu otomatis dan penstabil frekuensi Prototipe Mikrohidro
4. Melakukan monitoring dan mengukur tegangan, arus, frekuensi, dan *water flow*.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang sistem monitoring nilai tegangan, arus, frekuensi dan kecepatan aliran air pada Prototipe Mikrohidro menggunakan Arduino Uno dan LabVIEW.
2. Merancang sistem kontrol otomatis menggunakan *variac* untuk menstabilkan nilai frekuensi pada Prototipe Mikrohidro menggunakan Arduino Uno dan LabVIEW.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan agar teknisi dapat melakukan monitoring secara *up to date* tanpa harus mengukur data kelistrikan pada Prototipe Mikrohidro. Sehingga hal ini akan sangat bermanfaat dan efisien dalam hal waktu dan tenaga.

