

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan sumber penggerak bagi kehidupan saat ini dan menjadi suatu hal yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan sehari – hari, baik dilingkup industri, rumah tangga maupun di perguruan tinggi.

Dengan adanya kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi dapat menghasilkan inovasi baru. hal ini dapat dilihat dari besarnya industri – industri, perlengkapan otomotif dan peralatan listrik rumah tangga.[2]

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk yang berkembang dengan pesat, konsumsi energi listrik semakin meningkat sejalan dengan perkembangan kebutuhan manusia.[3] Dan berkurangnya energi bahan bakar minyak (BBM), berberapa jenis sumber energi terbarukan dimanfaatkan untuk dikembangkan. Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH) dengan memanfaatkan air dengan debit yang kecil sebagai sumber tenaga untuk menghasilkan energi listrik. Namun pada kenyataannya pembangkit listrik tenaga mikrohidro memiliki kelemahan dalam pengoperasiannya. Pengeluaran Tegangan PLTMH tidak tetap selalu berubah tergantung kondisi debit air dan beban. Sehingga dalam pengoperasian PLTMH diperlukan alat kendali yang berfungsi untuk mengatur debit air saat terjadi perubahan putaran turbin.

Secara umum, pengendali yang terdapat pada pembangkit listrik tenaga mikrohidro saat ini berupa sebuah gate yang berfungsi untuk menentukan

besarnya aliran air yang masuk dan sekaligus mengarahkan aliran air sebelum masuk ke turbin. Namun keduanya dalam pengoperasiannya masih dilakukan secara manual. Hal ini akan memakan banyak waktu dan tenaga untuk memantau kondisi pembangkit, sehingga dapat dikatakan pengendalian tidak akan efektif jika operator tidak terus menerus memantaunya.

Saat pasokan listrik terputus, operator harus segera bertindak dengan menggerakkan sakelar antara beban dan listrik. Dalam kondisi seperti ini kesiapan operator menjadi faktor yang sangat penting. Operator harus selalu siap setiap saat untuk mengantisipasi gangguan pada PLTMH. Apabila operator terlambat mengantisipasinya maka dapat mengakibatkan terganggunya ketersediaan sumber listrik sehingga produktivitas pengguna listrik juga akan terganggu. Dengan keterbatasan yang ada pada sistem manual.

Disinilah dibutuhkan alat untuk mengetahui kecepatan putaran turbin yang bekerja secara otomatis dan juga memindahkan arus asli dari PLTMH ke PLN. Sehingga tidak akan memakan tenaga dan waktu manusia di bawah pengawasannya, Sehingga pengoperasian PLTMH dapat maksimal dan efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan kontrol sudut yang digunakan dalam pengontrolan aliran debit air pada PLTMH?

2. Bagaimana kestabilan frekuensi dan tegangan pada PLTMH setelah dipasang alat saklar peminda otomatis ?
3. Bagaimana sistem kerja PLTMH pada saat menggunakan alat saklar peminda otomatis?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada pengujian kestabilan nilai frekuensi dan kestabilan tegangan.
2. Tidak membahas gangguan sistem pada jaringan.
3. Pengujian beban dilakukan pada 3 kondisi dengan total 6 beban.
4. Alat yang dibuat dibuat sesuai debit skala laboratorium dengan nilai debit yang bervariasi.
5. bak penampung digantikan dengan pompa air.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui perancangan kontrol sudut yang digunakan dalam pengontrolan aliran debit air pada PLTMH.
2. Mengetahui kondisi kestabilan frekuensi dan tegangan pada PLTMH setelah dipasang alat saklar peminda otomatis.

3. Bagaimana perbandingan sistem PLTMH pada saat menggunakan pengontrolan sudut aliran debit air dengan alat saklar peminda otomatis?

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan masyarakat dapat menikmati listrik dengan pembangkit listrik mikrohidro dengan lebih efisien, artinya tidak ada daya yang terbuang dan meminimalisir terbuangnya air secara berlebihan, dan mengurangi konsumsi daya dari PLN agar bisa menghemat pengeluaran uang tiap bulanya.

1.6. Metodologi Penelitian

1.6.1 Studi Literatur

Metode studi literatur digunakan untuk memperoleh informasi - informasi dan dasar teori yang digunakan dalam penyusunan proposal dan laporan skripsi. Contoh informasi yang dicari melalui studi literatur antara lain : metode mekanisme kerja alat, dan prinsip kerja komponen yang digunakan pada pembuatan alat tersebut.

1.6.2 Perancangan dan Pembuatan

Perancangan dan pembuatan alat dimulai dari pengumpulan data, perancangan alat, penulisan, uji coba alat, dan analisis hasil data dari alat tersebut. Sistem yang dirancang pada skripsi ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu : mikrokontroler arduino, Sensor kecepatan, servo,

generator, dan relay,. Arduino digunakan untuk memproses semua perintah dari sistem mulai dari input sampai dengan output. Untuk mengetahui kecepatan turbin menggunakan sensor kecepatan, servo sebagai penggerak sudut *guide vane*, dan relay sebagai pemindah arus dari generator ke PLN. Pada perancangan penulis menggabungkannya dalam satu kerangka untuk efisiensi dan meminimalisir terjadinya eror pada alat.

1.6.3 Pengujian dan Analisa

Pengujian nilai kecepatan putaran turbin dilakukan dengan percobaan pengambilan data nilai kecepatan turbin yang terbaca oleh sensor. Percobaan dilakukan dengan pengaturan sudut *guide vane*, dan mengatur *set poin* yang ditentukan.

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk memahami isi dari laporan ini lebih jelas maka penulis membuat sistematika penulisan. Materi - materi yang tertera didalam laporan skripsi ini dikelompokkan menjadi beberapa bab dan sub bab dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodeologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian jurnal yang digunakan sebagai acuan atau literature dalam penyelesaian laporan skripsi dan dasar - dasar teori yang berupa

pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku, jurnal, dan website yang berkaitan dengan penelitian yang akan dibuat.

BAB III METODE PENELITIAN Bab ini menjelaskan tentang objek penelitian, diagram rancangan penelitian, flowchart sistem kerja alat, flowchart penelitian, dan teknik analisis data.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan data yang telah didapatkan dari hasil penelitian

BAB V PENUTUP

Menjelaskan kesimpulan dari skripsi dan saran untuk pengembangan alat lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN