

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengolahan sampah yang dapat menjadikan sebuah energi listrik sering disebut Pembangkit Listrik Tenaga Sampah. Pembangkit Listrik Tenaga Sampah ini dapat memanfaatkan sampah sebagai bahan bakar yang nantinya akan digunakan untuk memanaskan air didalam boiler. Uap panas yang dihasilkan oleh boiler akan dikirimkan ke turbin uap untuk menggerakkan generator sehingga menghasilkan listrik[1]. Kecepatan yang dihasilkan turbin dan generator cenderung tidak stabil sehingga membutuhkan pengendali untuk mengatur kecepatan turbin generator[2]. Salah satu cara yang dapat dilakukan agar kecepatan generator menjadi stabil yaitu dengan cara mengontrol beban pada turbin generator. Sistem pengendalian turbin dan generator perlu dilakukan demi menjaga variabel proses tetap pada nilai konstan sesuai set point yang telah ditentukan. Dalam hal ini, variabel proses yang akan dikontrol adalah variabel kecepatan putaran turbin atau frekuensi output generator[3].

Mekanisme pengaturan putaran turbin akan menggunakan konsep *Balanced Load Control* yang dilengkapi dengan beban penyeimbang antara energi listrik yang dihasilkan generator dengan beban. Apabila beban yang digunakan oleh pelanggan lebih kecil dari produksi energi listrik yang dihasilkan generator, maka sisanya energi tersebut akan dialihkan ke *ballast load*. Dengan adanya *balanced load* maka tegangan dan frekuensi generator akan menjadi lebih stabil[4]. Perubahan kecepatan pada turbin-generator dilakukan dengan mengikuti nilai perubahan beban, atau melalui pengaturan laju aliran uap sebagai masukan dari pemodelan ini. Pada penelitian ini konsep yang digunakan untuk mengatur putaran turbin dengan cara mengatur kesetimbangan beban generator listrik terhadap daya poros turbin. Sehingga akan terlihat perubahan nilai frekuensi yang dihasilkan oleh turbin-generator.

Pada permasalahan ini dibutuhkan sebuah sistem control yang berfungsi untuk menstabilkan putaran turbin agar output frekuensi terjaga di setpoint yang diinginkan. Metode kendali yang akan digunakan untuk mengontrol putaran turbin pada penelitian ini yaitu fuzzy logic control. Fuzzy logic control adalah kecerdasan buatan yang mempunyai kemampuan untuk dapat memecahkan masalah pembacaan nilai yang berubah – ubah menjadi sebuah nilai tegas. Nilai tegas tersebut dihasilkan dengan cara memetakan nilai – nilai outputan sensor putaran yang dirubah dalam bentuk algoritma yang dapat di proses menggunakan mikrokontroler. Mikrokontroler yang akan digunakan nantinya yaitu ESP32. Dikarenakan mikrokontroler ESP32 memiliki banyak fungsi serta konsumsi daya yang dibutuhkan cukup rendah dan sudah dilengkapi dengan *WiFi* serta *Bluetooth*[5].

Pada penelitian ini ESP32 digunakan sebagai otak dari sistem controller serta berkomunikasi dengan sebuah web yang nantinya web tersebut digunakan untuk merubah nilai parameter – parameter pada sistem *Fuzzy Logic Controller*. Sehingga dapat mempermudah dalam pengkalibrasian parameter – parameter yang digunakan pada sistem *Fuzzy Logic Controller*. Dengan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengendalian turbin dan generator pada PLTSa yang akan dibuat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem kendali putaran turbin uap berbasis ESP32 dengan mengontrol putaran turbin pada pembangkit listrik tenaga sampah skala mikro menggunakan *Fuzzy*?
2. Bagaimana menyusun sistem web untuk pengganti parameter *Fuzzy* melalui ESP32?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengontrol putaran turbin uap dengan metode *Fuzzy Logic Control* menggunakan ESP32 dimana parameter dapat diganti dengan mudah melalui web menggunakan komunikasi *wireless*.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini dapat memudahkan penggunaan untuk mensabilkan frekuensi dengan pengontrolan putaran turbin uap dengan metode *Fuzzy Logic Controller* menggunakan mikrokontroler ESP32. Selain itu ESP32 dapat membantu mengklarifikasi sistem *Fuzzy Logic Control* dalam mengatasi masalah parameter yang akan digunakan.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan dalam penyusunan skripsi ini, maka penulis memberi batasan sebagai berikut:

1. Perangkat keras yang digunakan antara lain ESP32 serta tidak membandingkan dengan pengendali mikrokontroler lainnya.
2. Sistem pengendali putaran turbin uap hanya diterapkan untuk mengatur frekuensi putaran turbin uap agar tetap stabil.
3. Sistem pengendali putaran turbin uap hanya menggunakan logika *Fuzzy* sebagai metode pengontrolan, bukan metode pengontrolan lainnya seperti logika biner atau PID.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penyusunan skripsi ini disusun menjadi beberapa bab dan diuraikan dengan pembahasan sesuai daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penulisan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi penjelasan seputar teori yang mendukung tentang Turbin dan Generator, Sensor Grove Coupler, PWM to *Voltage*, TRIAC (SPC1-50), ESP32, Metode *Fuzzy Logic*, Software Arduino IDE.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang perancangan dan pemrograman sistem kendali menggunakan metode *Logika Fuzzy* yang nilai parameternya dapat diganti melalui web menggunakan mikrokontrollrt ESP32 pada putaran turbin uap untuk PLTSa kampus II ITN Malang.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil perancangan implementasi metode *Logika Fuzzy* untuk mengatur turbin yang meliputi control putaran turbin dan parameter web server.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil perancangan implementasi metode *Logika Fuzzy* pada turbin uap untuk PLTSa Kampus II ITN Malang yang nilai parameternya dapat diganti melalui web menggunakan mikrokontrollrt ESP32, serta saran – saran agar dapat disempurnakan dan dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan jurnal – jurnal, skripsi dan lainnya yang digunakan penulis sebagai referensi penulisan skripsi ini.

LAMPIRAN