

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) yakni pembangkit listrik tenaga air berskala kecil yang mengaplikasikan air untuk menggerakkan turbin atau generator.[1] Air yang dapat dimanfaatkan sebagai PLTMH memerlukan jumlah air tertentu dan ketinggian tertentu, misalnya dari saluran irigasi, sungai, atau air terjun. Frekuensi dan tegangan yang diperoleh dari generator yang terpengaruh dari kecepatan putaran dari generator tersebut. Jika beban yang dibangkitkan lebih besar dibandingkan beban yang dikonsumsi sehingga menyebabkan putaran generator sangat cepat. Hal ini dapat menyebabkan frekuensi berfluktuasi. Dapat memicu kerusakan pada peralatan listrik dan kerusakan pada generator itu sendiri [2].

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan kontrol otomatis untuk mengontrol katup aliran debit air untuk mengatur aliran air masuk agar sesuai dengan kebutuhan beban, dan untuk mengatur daya beban sistem pembangkit listrik untuk mengurangi hentakan frekuensi yang dipicu adanya perubahan beban daya listrik pada pengguna [3]. Oleh karena itu, kinerja unit pembangkit listrik mikrohidro dioptimalkan menggunakan kontrol frekuensi beban (LFC).

Dengan mempertimbangkan penelitian terdahulu yang dapat dipelajari. Pengoptimalan menggunakan metode Ant Colony Optimization (ACO). Metode ini mendapatkan hasil undershoots terendah ($1,18 \times 10^{-5}$) dan settling time tercepat (4,22 detik) [4]. Perbandingan pengaturan frekuensi dengan PID (Proportional Integral Derivative) berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) dan Genetic Algorithm (GA), dari pengamatan ini didapatkan overshoot dan settling time dari kontrol PID relatif sama dari kedua metode [5]. pengoptimalan menggunakan metode PID-ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System), dari penelitian ini didapatkan undershoots terendah ($0,05 \times 10^{-5}$) dan settling time tercepat 25 detik [6].

Selain itu pengoptimalan LFC dengan superconducting magnetic energy storage (SMES) memakai metode Firefly Algorithm (FA), pengamatan ini juga didapatkan nilai overshoots sebesar -0,0000528 yang merupakan over shoots terendah dan settling time tercepat 4,84 [3]. Kontrol kecepatan putaran magnet

synchronous machine (PMSM) memakai PID, FLC dan ANFIS, dari penelitian ini didapatkan overshoots terendah pada controller anfis sebesar 0,28pu [7].

Dari penelitian di atas terlihat bahwa getaran frekuensi beban PLTMH berhasil direduksi dengan berbagai metode. Namun, untuk mengoptimalkan kontrol frekuensi beban, tidak satu pun dari penelitian di atas yang menyertakan pengontrol fuzzy sebagai modifikasi tambahan dari algoritma pencarian cuckoo (CSA) evolusi diferensial (DE) untuk mengurangi osilasi frekuensi beban. Hal ini memungkinkan nilai yang lebih rendah dan pengaturan waktu yang lebih baik. Oleh karena itu, untuk memilih metode yang optimal, penelitian ini memanfaatkan metode kontrol baru yang dapat menjaga frekuensi dan tegangan daya. Sehingga energi yang kita konsumsi aman dan peralatan elektronik kita tidak rusak.

1.2 Rumusan Masalah

Problem yang dijelaskan pada laporan akhir ini yakni cara menetapkan parameter fuzzy PID yang sangat tepat dengan mempergunakan metode DE-CSA.

1. Bagaimana menentukan parameter PID?
2. Bagaimana menentukan parameter PID dengan tala DE dan tala CSA?
3. Bagaimana mendapatkan hasil Respon frekuensi?

1.3 Batasan Masalah

Sasaran dari penelitian ini adalah :

1. Model pembangkit listrik tenaga mikrohidro sesuai dengan referensi (Rizky Zakaria, 2022).
2. Frekuensi yang dijadikan objek penelitian adalah 50 Hz.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak diperoleh pada tugas akhir ini ialah;

1. Untuk mendapatkan parameter PID dilakukan dengan cara tuning pada Simulink sehingga hasil yang didapatkan optimal
2. Untuk mendapatkan parameter PID dengan tala DE dan tala CSA dilakukan cara tuning pada Simulink sehingga hasil yang di dapatkan optimal.

3. Untuk mendapatkan respon frekuensi dilakukan pengujian model PLTMH dengan simulasi di matlab.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan penulisan laporan akhir ini dapat memberikan hasil yang diinginkan dan bermanfaat serta mampu mencapai tujuan penelitian. Kemungkinan manfaat dari penelitian ini meliputi:

1. Mendapatkan pengetahuan, review, dan interpretasi karakteristik frekuensi PLTMH (rise, overshoot, undershoot, peak, settling time dan error steady steat).
2. Untuk menambah wawasan dalam pengoptimasian pengendali PID menggunakan DE dan CSA.

