

## ABSTRAK

Penelitian tugas akhir *capstone design* ini membahas tentang pengembangan sistem kendali menggunakan metode droop kontrol berbasis Fuzzy-PID dengan menggunakan *software Matlab*. Sistem kendali yang efektif diperlukan untuk mengatur dan mempertahankan kinerja optimal dari suatu sistem *smart microgrid*. Metode kontrol droop digunakan dalam banyak aplikasi, termasuk sistem distribusi daya, pembangkit listrik terdistribusi, dan sistem kontrol kecepatan motor. Namun, masalah dengan metode kontrol droop adalah kepekaannya terhadap perubahan beban dan peralihan daya yang kurang baik.

Pada penelitian ini, metode droop kontrol dipadukan dengan logika Fuzzy-PID untuk meningkatkan performansi sistem kontrol. Logika fuzzy digunakan untuk memperbaiki sensitivitas terhadap beban dan fluktuasi dengan menghasilkan respon yang akurat dan adaptif terhadap kondisi sistem. PID (proportional-integral-derivative) digunakan untuk merancang sebuah kontroler yang dapat mengatur respon sistem secara proporsional terhadap perubahan input dan kesalahan.

Pembuatan tugas akhir *capstone design* ini melibatkan pengembangan model matematis dari sistem kontrol menggunakan metode droop kontrol berbasis Fuzzy-PID dan mengimplementasikannya dalam sistem simulasi. Evaluasi kinerja sistem dilakukan dengan membandingkan hasil simulasi dengan metode kontrol droop konvensional dan metode kontrol droop berbasis Fuzzy-PID. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode droop kontrol berbasis Fuzzy-PID menawarkan kinerja yang lebih baik dalam mengatasi beban tegangan dan fluktuasi, serta memiliki respon yang adaptif terhadap perubahan kondisi sistem. Tugas akhir *capstone design* ini berkontribusi pada pengembangan sistem kendali yang lebih efisien yang akan diimplementasikan pada *smart microgrid*. Selain itu, penelitian ini juga membuka pintu untuk pengembangan lebih lanjut dalam penggunaan metode droop kontrol berbasis Fuzzy-PID pada sistem kontrol yang lebih kompleks dan berskala lebih besar.

Kata Kunci: Smart Microgrid, Sistem Kendali, Metode Droop Kontrol, Fuzzy-PID