

RINGKASAN

IMPLEMENTASI *FUZZY LOGIC CONTROLLER* UNTUK MENGATUR NUTRISI PADA *GREENHOUSE* TANI MANUNGGAL DESA BANSARI, KEC. BANSARI, TEMANGGUNG

Prasetyo Ade Pamungkas

Dalam era pertanian modern, kontrol kecerdasan buatan (AI) menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan presisi dalam pengelolaan sumber daya pertanian. Gapoktan Rahayu Makmur di Desa Bansari, Kabupaten Temanggung, menghadapi tantangan dalam pengaturan nutrisi karena, sistem irigasi tetes yang digunakan masih dioperasikan secara manual tanpa mempertimbangkan variabel dinamis seperti kepekatan larutan (EC/TDS), sehingga sering terjadi ketidaktepatan dalam pemberian nutrisi.

Penelitian ini mengusulkan penerapan Fuzzy Logic Controller (FLC) untuk mengatur pemberian nutrisi secara otomatis pada sistem irigasi tetes di greenhouse. FLC memanfaatkan data sensor EC untuk mendeteksi kepekatan larutan dan mengontrol pompa nutrisi agar takaran yang diberikan tetap optimal. Penerapan FLC, diharapkan sistem fertigasi dapat berjalan lebih efisien dan presisi, mengurangi pemborosan sumber daya, serta meningkatkan produktivitas pertanian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan FLC pada ESP32 memiliki akurasi tinggi dengan rata-rata error output sebesar 0,56 % dibandingkan simulasi Matlab. Kontrol berbasis fuzzy juga mampu menjaga kestabilan nilai TDS pada set point 1000 ppm, dengan rata-rata error output sebesar 0,66%. Selain itu, metode kontrol fuzzy terbukti lebih hemat dalam penggunaan larutan nutrisi dibandingkan metode manual, dengan efisiensi yang meningkat yaitu dari 11,06% hingga 45,05% seiring bertambahnya nilai ppm awal. Dengan demikian, implementasi FLC pada sistem irigasi tetes greenhouse terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan presisi pengelolaan nutrisi tanaman.

Kata kunci : *Fuzzy Logic Controller*, Sistem Otomatis, *Greenhouse*

SUMMARY

IMPLEMENTATION OF FUZZY LOGIC CONTROLLER FOR REGULATING NUTRIENTS IN TANI MANUNGGAL GREENHOUSE, BANSARI VILLAGE, BANSARI DISTRICT, TEMANGGUNG

Prasetyo Ade Pamungkas

In the era of modern agriculture, artificial intelligence (AI) control has become an innovative solution to enhance efficiency and precision in agricultural resource management. Gapoktan Rahayu Makmur in Bansari Village, Temanggung Regency, faces challenges in nutrient regulation because the drip irrigation system used is still operated manually without considering dynamic variables such as solution concentration (EC/TDS), often leading to inaccuracies in nutrient delivery.

This study proposes the implementation of a Fuzzy Logic Controller (FLC) to automatically regulate nutrient distribution in the drip irrigation system within a greenhouse. FLC utilizes EC sensor data to detect solution concentration and control the nutrient pump to ensure optimal dosing. With FLC implementation, the fertigation system is expected to operate more efficiently and precisely, reducing resource wastage and improving agricultural productivity.

The research results indicate that implementing FLC on the ESP32 microcontroller achieves high accuracy, with an average output error of only 0.56 % compared to Matlab simulations. The fuzzy-based control system also maintains the stability of TDS values at the 1000 ppm set point, with an average output error of 0.66%. Additionally, the fuzzy control method has proven to be more efficient in nutrient solution usage than manual methods, with efficiency improvements ranging from 11.06% to 45.05% as the initial ppm value increases. Thus, the implementation of FLC in the greenhouse drip irrigation system has been proven effective in enhancing the efficiency and precision of plant nutrient management.

Keywords : Fuzzy Logic Controller, Automatic System, Greenhouse