

ABSTRAK

Budidaya tanaman melon secara hidroponik menghadapi tantangan pada penggunaan atap konvensional statis yang sering kali membatasi asupan cahaya matahari penuh meskipun efektif menahan air hujan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang sistem smart roof otomatis untuk menjaga kestabilan parameter lingkungan mikro melalui pengendalian intensitas cahaya dan proteksi terhadap curah hujan. Sistem ini menerapkan metode kontrol Fuzzy Logic Controller (FLC) Sugeno orde nol yang ditanamkan pada mikrokontroler ESP32 untuk mengolah data dari sensor cahaya TSL2591 dan sensor hujan YL-83 guna menggerakkan aktuator motor DC power window. Berdasarkan analisis kuantitatif, sistem menunjukkan performa presisi dengan rata-rata error logika sebesar 0,798%, akurasi sensor cahaya dengan error 4,029%, serta waktu respons aktuator yang cepat pada kisaran 0,3–0,5 detik. Secara kualitatif, kendati terdapat fenomena kegagalan respons sesaat berupa overshoot intensitas hingga 47.000 lux akibat gangguan eksternal berupa perubahan cahaya drastis, sistem terbukti andal melakukan recovery cepat menuju kondisi tunak pada 22.000 lux. Dapat disimpulkan bahwa sistem efektif menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal, yakni tercapainya rentang intensitas cahaya ideal bagi tanaman melon sekaligus memastikan area tanam tetap kering saat hujan.

Kata kunci: *Smart Roof, Hidroponik Melon, Fuzzy Logic Sugeno, Respons Sistem, Mikrokontroler ESP32.*