

ABSTRAK

Permasalahan serangan hama menjadi salah satu penyebab utama menurunnya produktivitas tanaman cabai di Indonesia. Pemantauan hama secara manual oleh petani membutuhkan waktu, tenaga, serta tingkat ketelitian yang tinggi, sehingga sering kali terlambat dalam mendeteksi serangan awal. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring hama tanaman cabai berbasis Internet of Things (IoT) yang menggabungkan modul ESP32-CAM, sensor lingkungan, model deteksi objek You Only Look Once versi 8 (YOLOv8), serta aplikasi Android berbasis Flutter. Sistem terdiri dari dua node IoT yang terhubung ke server Virtual Private Server (VPS) melalui jaringan Wi-Fi. Node pertama menggunakan ESP32-CAM dengan kamera OV2640 untuk menangkap citra tanaman secara otomatis, sedangkan node kedua menggunakan ESP32 DevKit yang terintegrasi dengan sensor DHT22, BH1750, serta sensor kelembapan tanah kapasitif untuk memantau kondisi lingkungan secara real-time. Citra yang dikirim dari ESP32-CAM diproses oleh server Flask melalui pipeline image enhancement delapan tahap, kemudian dianalisis menggunakan model YOLOv8n yang dilatih untuk mengenali 28 kelas hama. Model dilatih menggunakan dataset Pest Detection dari Roboflow sebanyak 38.449 citra dengan parameter 40 epoch, ukuran citra 480, dan optimizer AdamW. Hasil evaluasi model menunjukkan nilai mean Average Precision (mAP@0.5) sebesar 77,8 persen, precision 85,3 persen, dan recall 73,5 persen. Aplikasi Android menampilkan empat fitur utama yaitu beranda data sensor, galeri hasil deteksi, dan riwayat data dalam bentuk grafik. Kontribusi penelitian ini meliputi penyediaan solusi monitoring hama yang terjangkau bagi petani skala kecil, integrasi pengolahan citra dengan teknologi IoT, serta pengembangan aplikasi mobile yang memudahkan pemantauan tanaman cabai secara jarak jauh.

Kata Kunci: *IoT, ESP32-CAM, YOLOv8, deteksi hama, tanaman cabai, aplikasi mobile, Flutter.*