

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian prototipe Smart Farming pengendalian hama terhadap tanaman padi berbasis Internet of Things (IoT), maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem Smart Farming berbasis IoT yang dirancang berhasil bekerja sesuai tujuan, yaitu mampu mendeteksi keberadaan hama tikus, keong mas, dan wereng melalui sensor yang terpasang pada lahan prototipe. Sensor gerak dan kamera mampu memberikan informasi kondisi lahan secara real-time.
2. Pada pengujian perangkat keras, seluruh komponen seperti power supply, ESP32, sensor PIR, relay, pompa pestisida, dan buzzer mampu bekerja dengan baik sesuai perancangan. Sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan hama secara akurat di area prototipe 1×1 meter, sementara relay dan pompa merespons perintah dari ESP32 tanpa keterlambatan berarti. Selain itu, buzzer dapat aktif secara otomatis saat mendeteksi tikus, menunjukkan bahwa integrasi antarperangkat berjalan optimal.
3. Sistem IoT berbasis ESP32 berhasil menampilkan data sensor dan status sistem secara real-time melalui platform monitoring. Pengiriman data, notifikasi, dan tampilan sensor berjalan stabil meskipun dilakukan berulang selama pengujian. Monitoring melalui web dan jaringan IoT menunjukkan bahwa sistem mampu beroperasi secara online tanpa gangguan signifikan, sehingga mendukung proses pemantauan jarak jauh dengan baik.
4. Pengambilan data terhadap tiga jenis hama keong mas, tikus, dan wereng menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi setiap hama dengan konsisten. Respons sistem, baik penyemprotan pestisida maupun aktivasi buzzer, berjalan tepat waktu mengikuti deteksi yang dihasilkan sensor. Data tabel dan grafik yang diperoleh memperlihatkan bahwa sistem

mampu merespons serangan hama dengan kinerja yang stabil selama beberapa hari percobaan.

5. Tingkat keberhasilan sistem dalam mengatasi hama menunjukkan hasil yang cukup tinggi. Pada hama keong mas, keberhasilan berada pada kisaran 75%–100%, sedangkan pada hama tikus sistem menunjukkan keberhasilan 100% pada seluruh percobaan. Untuk hama wereng, tingkat keberhasilan berada pada kisaran 80%–90%. Secara keseluruhan, hasil ini membuktikan bahwa sistem memiliki efektivitas yang kuat dalam mendeteksi dan merespons hama secara otomatis.
6. Waktu respon sistem juga memberikan hasil yang baik, dengan pendeteksian dan aktivasi aktuator berlangsung antara 0,8 hingga 1,3 detik. Pendeteksian tikus dan keong mas memberikan waktu respon yang lebih cepat dibandingkan wereng, yang memerlukan proses logika tambahan sebelum penyemprotan dilakukan. Ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan reaksi cepat terhadap ancaman hama di lapangan.
7. Analisis keseluruhan menunjukkan bahwa sistem mampu membaca jumlah hama yang mendekati jumlah sebenarnya serta meresponsnya dengan tepat. Penyemprotan pestisida juga dilakukan secara otomatis hanya ketika hama terdeteksi, sehingga penggunaan pestisida menjadi lebih efisien. Grafik hasil pengujian menunjukkan pola deteksi yang stabil, dan aktuator merespons sesuai hasil pembacaan sensor, memperkuat efektivitas sistem IoT ini.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian prototipe Smart Farming pengendalian hama terhadap tanaman padi berbasis Internet of Things (IoT), maka penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem deteksi yang lebih akurat sistem masih mengandalkan sensor PIR yang sensitif terhadap gerakan umum. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menambahkan jenis sensor lain seperti

kamera AI berbasis image processing, sensor suhu–kelembapan, atau sensor warna daun agar deteksi hama seperti wereng dan keong menjadi lebih akurat.

2. Penambahan fitur pengolahan data iot yang digunakan dapat dikembangkan lebih lanjut dengan fitur analisis data historis, grafik serangan hama, serta notifikasi otomatis berbasis ambang batas tertentu agar membantu petani dalam pengambilan keputusan yang lebih presisi.
3. Pengujian pada lahan skala sebenarnya prototipe berukuran 1×1 meter sudah cukup untuk pengujian awal. Namun, penelitian lanjutan sebaiknya dilakukan pada lahan pertanian yang lebih luas agar dapat mengetahui ketahanan sistem, jangkauan sensor, serta efektivitas aktuator dalam kondisi lapangan nyata.
4. Optimalisasi penggunaan energi sistem saat ini bergantung pada power supply eksternal. Penelitian berikutnya disarankan memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi agar sistem dapat beroperasi secara mandiri dan cocok digunakan di area pertanian terpencil.
5. Pengembangan aplikasi mobile yang lebih interaktif aplikasi monitoring dapat ditingkatkan dengan penambahan fitur seperti peta lokasi hama, riwayat penyemprotan, kontrol manual yang lebih lengkap, untuk memudahkan petani yang memiliki banyak petak sawah.
6. Peningkatan ketahanan fisik perangkat karena penggunaan di lahan sawah rentan terhadap air, lumpur, hujan, dan suhu tinggi, maka perlu pengemasan komponen elektronik ESP32, relay, sensor dengan casing yang lebih kuat dan kedap air agar sistem lebih awet saat ditempatkan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Badan Pusat Statistik. (2025, 3 Februari).
<https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2025/02/03/2414/pada-2024--luas-panen-padi-mencapai-sekitar-10-05-juta-hektare-dengan-produksi-padi-sebanyak-53-14-juta-ton-gabah-kering-giling--gkg--.html>
- [2]. Elektro, T., Sains, I., Yogyakarta, T. A., Sains, I., & Yogyakarta, T. A. (2023). berbasis iot menggunakan tenaga surya pada masyarakat desa wukirsari, 16, 81–91.
- [3]. Nugrahni Halawa, D. (2024). Peran Teknologi Pertanian Cerdas (Smart Farming) untuk Generasi Pertanian Indonesia. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi* , 6(2), 502–512.
- [4]. Octaviana, I., & Ekawati, S. (2022). perancangan Inventarisasi Hama dan Musuh Alami pada Tanaman Padi di Kecamatan Pulau Laut Timur. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 10(1), 24–36. <https://doi.org/10.36084/jpt..v10i1.379>
- [5]. Rahman, S., Indrawati, A., Sembiring, A., & Zuhanda, M. K. (2024). Penerapan Smart Farming Sebagai Upaya Modernisasi Pertanian padi, (September), 93–100.
- [6]. Rizki, M., Pembangunan, U., & Budi, P. (2025). Sistem Monitoring Dan Pengendalian Hama Serangga, 4307(1), 779–785.
- [7]. Wijayanto, B., Kiswanto, & Manurung, G. O. (2013). Pengendalian Hama dan penyakit utama tanaman padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung, 1–5.
- [8]. Rindo Maulana Wahid, Gatot Santoso, Slamet Hani ,Amir ,Hamzah (2023) System Pengendalian Hama Pada Tanaman Padi Berbasis Iot Menggunakan Tenaga Surya. Menggunakan Openstack. *EProceedings of Engineering*, 9(6), 2723–2730. Retrieved from [https://open library publications. Telkom univer sity.ac.id/I ndex.php/ enginee ring/ article/view/18908/18293%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomunive](https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/Index.php/engineering/article/view/18908/18293%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomunive)
- [9]. Yudha, A. P., Riyanto, D., Muhsin, M., & Artikel, H. (2023). Rancang Bangun Alat Pengendali Hama Wereng Pada Padi Berbasis Cahaya Lampu dan Dapat di Monitoring Melalui Android. *Digital Transformation Technology (Digitech) | E*, 3(1), 144–152.
- [10]. .Widaningsih, S., Suwandi, S., & Sudarmaji, A. (2017). Efektivitas penggunaan light trap terhadap penurunan penggunaan pestisida dan dampaknya terhadap populasi parasitoid. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 21(2), 120–127.

