

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pengujian sistem, dan analisis data yang telah dilakukan mengenai sistem deteksi penyakit daun untuk tanaman multi jenis berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk petani pemula, diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Kotak Uji Berhasil Dirancang

Kotak uji berdimensi (p x l x t) 20 x 16 x 18 cm berbahan akrilik hitam dengan sistem pencahayaan LED 5V berhasil dirancang sebagai lingkungan pengujian dan diimplementasikan yaitu menghasilkan citra daun tanaman yang konsisten dan minim gangguan. Hal ini didukung oleh hasil pengujian lapangan terhadap 210 sampel menggunakan aplikasi web di dalam kotak uji, yang menghasilkan akurasi 80,48%, *average precision* 90,08%, dan *F1-Score* 87,50% performa yang relatif konsisten meski diuji pada kondisi nyata di lapangan. Pada salah satu pengujian, sistem berhasil mendeteksi penyakit daun terong bercak dengan *confidence score* 0,90, mengindikasikan kemampuan box dalam menjaga kestabilan jarak, fokus, dan intensitas cahaya selama pengambilan gambar

2. Performa Sistem Deteksi Convolutional Neural Network

Model *Convolutional Neural Network* (CNN) berbasis YOLOv8 yang dilatih menunjukkan performa yang sangat tinggi , dimana *Precision* sebesar 94.54%, *Recall* sebesar 88,14%, *F1-Score* sebesar 91,49%. Ketika diuji secara riil di lapangan menggunakan aplikasi web smartphone langsung di dalam kotak uji terhadap 210 sampel baru, sistem mencatatkan nilai Akurasi sebesar 80,48%, dengan *Average Precision* 90,80% , recall 87,50%, F1 Score 89,08% dan nilai error MAPE sebesar 18,61% kinerja sistem masuk dalam kategori "Baik" (*Good Prediction*). Hasil evaluasi ini mengonfirmasi bahwa model dapat diandalkan. Dengan demikian, kombinasi perangkat keras (kotak uji) dan perangkat lunak (CNN) ini terbukti valid dan efektif menjadi alat bantu yang objektif, cepat, dan akurat bagi petani pemula dalam mengidentifikasi penyakit daun pada tanaman padi, cabai, dan terong.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh serta keterbatasan yang ditemukan sepanjang pelaksanaan penelitian, beberapa saran konstruktif yang relevan untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah:

1. Membuat Desain Box yang Lebih Praktis dan Mudah Dibawa

Ukuran kotak uji akrilik yang ada saat ini masih cukup besar untuk dibawa ke sawah. Saran untuk penelien selanjutnya adalah membuat desain box yang bisa dilipat (menggunakan bahan yang elastis), sehingga ringan, ringkas, dan mudah dimasukkan ke dalam tas petani saat hendak pergi ke ladang.

2. Pengembangan Fitur Sistem Penanganan

Sistem yang dirancang saat ini baru terbatas pada mengidentifikasi jenis penyakit berdasarkan citra daun tanaman. Untuk meningkatkan kebermanfaatan bagi petani pemula, disarankan untuk mengintegrasikan sistem deteksi ini dengan fitur sistem pakar yang dapat memberikan rekomendasi solusi penanganan secara instan, seperti jenis obat, dosis pestisida yang tepat, maupun langkah-langkah pencegahan non-kimiawi.

3. Penambahan Variasi Dataset

Disarankan untuk menambahkan variasi data citra yang mencakup berbagai tingkat keparahan penyakit (gejala awal, fase sedang, hingga fase parah/kronis). Selain itu, penambahan variasi jenis penyakit lain pada komoditas padi, cabai, dan terong akan membuat model CNN yang dibangun menjadi lebih kaya dan memiliki cakupan deteksi yang lebih luas di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alidrus, S. A., Aziz, M., & Putra, O. V. (2021). *Deteksi Penyakit Pada Daun Tanaman Padi Menggunakan Metode Convolutional Neural Network*. September, 103–109.
- Anwar, K., & Amara, K. (2025). *Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Penyebab Hawar Daun Padi (Xanthomonas oryzae pv. oryzae)*. 4(2).
- Arsianto, A. D. (2026). *Klasifikasi Tingkat Kematangan Pisang Menggunakan Metode DEEP Learning dengan CNN*. 6, 342–355.
- Azizah, Q. N. (2023). *Klasifikasi Penyakit Daun Jagung Menggunakan Metode Convolutional Neural Network AlexNet*. 0–5.
- Azizah, S., Pradana, A. I., & Hartanti, D. (2024). *Identifikasi Kesehatan Daun Tanaman Padi Menggunakan Klasifikasi Biner Sehat dan Tidak Sehat dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Di Kabupaten Klaten*. 13. <https://doi.org/10.34010/komputika.v13i2.12771>
- BPS. (2023). *Hasil Pencacahan Lengkap Sensus Pertanian 2023 - Tahap I*. 2023(86).
- Dahlan, A. Z., & Muflih, G. Z. (2025). *Implementasi Computer Vision untuk Deteksi Penyakit pada Tanaman Tomat Menggunakan Algoritma YOLOv8 (You Only Look Once)*.
- Dani, A. R., & Handayani, I. (2024). *Klasifikasi Motif Batik Yogyakarta Menggunakan Metode GLCM dan CNN*. 10(2), 142–156.
- Dwianto, S., Mubarak, F. N., Satriatama, D., Agustin, T., & Indonesia, S. (2024). *Penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dalam Deteksi Penyakit pada Tanaman Terong*. November, 270–280.
- Fauzi, Y., Andiono, E., & Khamali, M. (n.d.). *Aplikasi Object Detection and Tracking Untuk Penyandang Tunanetra dengan Internet of Things (IoT) (Menggunakan Bahasa Pemrograman Python)*. 1–6.
- Firlansyah, A. (2021). *Klasifikasi Tingkat Kematangan Buah Pepaya Berdasarkan Fitur Warna Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*. 6(2), 55–60.
- Gilang, Y., Putra, P., & Seto, A. (2024). *Eggplant Leaf Diseases Detection and Counting System on Agricultural Robot Based on YOLOv8*. 13(2), 227–236.
- Handono, S. T. (2013). *Pola Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah Keriting (Capsicum annuum L.) Akibat Aplikasi Kalium Nitrat Pada Daerah Dataran Rendah*. 1(2), 140–146.
- Hawari, F. H., Fadillah, F., Alviandi, M. R., & Arifin, T. (2022). *Klasifikasi Penyakit Padi Menggunakan Algoritma CNN (CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK)*. 4(2), 184–189.
- Hayuningtyas, R. Y., & Sari, R. (2022). *Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Multiple Linear Regression Untuk Memprediksi Penyakit Diabetes*. 8(1). <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Hidayat, Y. S., Nurdin, M., & Suskandini, R. D. (2014). *Penggunaan Trichoderma sp.*

- Sebagai Agensia Pengendalian Terhadap Pyricularia oryzae Cav. Penyebab Blas Pada Padi*. 2(3), 414–419.
- Inaya, N., & Meriem, S. (2022). *Identifikasi morfologi penyakit tanaman cabai (Capsicum sp .) yang disebabkan oleh patogen dan serangan hama lingkup kampus UIN Alauddin Makassar*. 2(1), 8–15.
- Jim, J., Mar, M., & Fern, Y. (2023). *Effects of Sodium Salinity on Rice (Oryza sativa L .) Cultivation : A Review*. 1–18.
- Jumaryadi, Y., Ihsan, A. M., & Priambodo, B. (2023). *Klasifikasi Jenis Buah-Buahan Menggunakan Citra Digital Dengan Metode Convolutional Neural Networks*. 4(3), 1737–1746. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1421>
- Kestane, B. B., Guney, E., & Bayilmis, C. (2024). *Real-time Recyclable Waste Detection Using YOLOv8 for Reverse Vending Machines*. 10(2), 345–358. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v10i2.29208>
- Kinanggi, T. Y., & Bisilisin, F. Y. (2025). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Terong Menggunakan Certainty Factor*. 9(4), 5950–5955.
- Kintasari, T., Wiyati, D., Septariani, N., Sulandari, S., Hidayat, S. H., & Mada, U. G. (2013). *Tomato Yellow leaf Curl Kanchanaburi Virus Penyebab Penyakit Mosaik Kuning pada Tanaman Terung di Jawa*. 9, 127–131. <https://doi.org/10.14692/jfi.9.4.127>
- Marpaung, N., & Bangun, I. C. (2023). *Jurnal Kajian Agraria dan Kedaulatan Pangan Pentingnya Regenerasi Petani dalam Modernisasi Pertanian*. 2(2), 27–33.
- Maulini, R., Sahlinal, D., Meilantika, D., Rofianto, D., & Pujiana, T. (2025). *Deteksi Dini Penyakit Tanaman Jagung Berbasis Transfer Learning dengan Arsitektur DenseNet121*. 7, 559–567. <https://doi.org/10.30865/json.v7i2.9094>
- Mergono Adi Ningrat. (2021). *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (Oryza sativa L .) pada Berbagai Sistem Tanam di Kampung Desay , Distrik Prafi , Kabupaten Manokwari*. 325–332.
- Milano, A. C., Yasid, A., & Wahyuningrum, R. T. (2024). *Klasifikasi Penyakit Daun Padi Menggunakan Model Deep Learning Efficientnet*. 12(1).
- Muldiana, S. (2017). *Respon Tanaman Terong (Solanum melongena L.) terhadap Interval Pemberian Pupuk Organik Cair dengan Interval Waktu yang Berbeda*. December 2016, 155–162.
- Multazam, N. A., Nirwanto, H., & Wiyatiningsih, S. (2023). *Deteksi Pola Sebaran Penyakit Virus Kuning pada Tanaman Cabai Rawit Berbasis Analisis Geostatistika Detection of Yellow Virus Disease Patterns in Chili Plants Based on Geostatistical Analysis*. 6(2), 470–478.
- Nuha, H. H. (n.d.). *Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dan Pengertiannya Ringkasan Penjelasan Kelebihan dan Kekurangan MAPE Acknowledgment Referensi*.
- Praptana, R. H., & Senoaji, W. (2017). *Pengaruh Eradikasi Gulma terhadap Perkembangan Populasi Wereng Hijau dan Kejadian Penyakit Tungro pada Padi (*

- Effect of Eradication of Weeds to the Development of Green Leafhopper Population and Tungro Disease Incidence on Rice*). 22(3), 198–204.
<https://doi.org/10.18343/jipi.22.3.198>
- Pratama, R. B. (2018). *Penerapan Metode Eigenface Pada Sistem Parkir Berbasis Image Processing*. 9, 86–96.
- Prayoga, Y. M. (2025). *Deteksi Penyakit Tanaman Cabai Berbasis Deep Learning Menggunakan Convolutional Neural Network Secara Realtime*. 18(2), 2580–2582.
- Putra, A., & Prihartono, W. (2025). *Klasifikasi Penyakit Daun Cabai Dengan Metode CNN Untuk Deteksi Awal* . 6(1), 2–7.
- Roidah, I. S. (2024). *Minat Generasi Muda Terhadap Sektor Pertanian Young Generation Interest in Agricultural Sectors*. 2, 75–82.
- Rozci, F. (2023). *Analisis Penyebab Menurunnya Minat dan Partisipasi Generasi Muda dalam Sektor Pertanian the Agricultural Sector*. 1, 48–56.
- Sa, M. L., & Huda, L. N. (2026). *Deteksi Penyakit pada Tanaman Cabai Menggunakan Teknologi Pengolahan Citra dan Machine Learning*. xx(xx).
- Satia, G. A. W., Firmansyah, E., & Umami, A. (2022). *Perancangan Sistem iddentifikasi Penyakit pada Daun Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) dengan Algoritma Deep Learning Convolutional Neural Network*. 19(1), 1–10.
- Sheila, S., Anwar, M. K., Saputra, A. B., & Pujiyanto, F. R. (2023). *Deteksi Penyakit Pada Daun Padi Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN)*. 9(1), 27–34.
- Siaulhak. (2023). *Sistem Klasifikasi Buah Jagung Dengan Menggunakan Metode Image Processing Pengelolaam Citra Digital*. 1.
- Srivastava, S., & Nelson, S. (2012). *Cercospora Leaf Spot of Eggplant*. April.
- Subandar, I. (2023). *Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Terung (Solanum melongena L.) di Desa Gunung Kleng Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat*. 9(1), 32–36.
- Suryanto, A. A. (2019). *Penerapan Metode MEAN ABSOLUTE ERROR (MEA) dalam Algoritma Regresi Linear untuk Prediksi Produksi Padi*. 1, 78–83.
- Valerian, F. R., Syarief, M., Fatah, D. A., Informasi, S., Madura, U. T., Kamal, K., & Timur, J. (2025). *Klasifikasi tingkat obesitas menggunakan metode gbm dan confusion matrix*. 9(2), 2242–2249.
- Yamin, M. (2025). *Edukasi Dampak Serangan Penyakit Pada Tanaman Hortikultura Di Desa*. 6, 858–865.
- Zikri., R. (2025). *Optimasi hyperparameter grid search dan random search pada inception v3 untuk kematangan buah kelapa sawit*. 10(4), 3043–3053.