



Klasifikasi Serangga Hama Tumbuhan Padi Menggunakan Arsitektur Convolutional Neural Network

Wahyu Syahputra¹, Yulia Fatma²

^{1,2} Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Riau,

220401203@student.umri.ac.id . yuliafatma@umri.ac.id

Abstract

Insect pests are one of the main factors that can reduce rice productivity and cause significant losses in the agricultural sector, particularly when pest species are not identified quickly and accurately. Conventional identification methods that rely heavily on the experience of farmers or agricultural extension officers are considered less effective, especially in areas with limited access to experts. The rapid development of artificial intelligence has encouraged the use of Convolutional Neural Networks (CNNs) for automatic image-based identification and classification of insect pests. This study employs a Systematic Literature Review (SLR) to systematically examine the application of CNNs, particularly the MobileNetV2 architecture, for classifying insect pests affecting rice plants. The research stages include formulating Research Questions (RQs), developing literature search strategies using Boolean techniques across Google Scholar, Scopus, IEEE Xplore, and Semantic Scholar, defining inclusion and exclusion criteria, selecting relevant articles, extracting data, and synthesizing findings from previous studies. The review indicates that most studies report strong CNN performance in extracting visual features and classifying images with high accuracy. MobileNetV2 is widely used because of its computational efficiency and competitive performance compared with more complex CNN architectures. In addition, transfer learning has been shown to significantly improve model performance, particularly when training data are limited. These findings provide a useful reference for future research on developing rice insect pest classification systems based on deep learning that are more accurate, efficient, lightweight, and applicable in real-world agricultural environments.

Keywords: *Insect Classification; Rice Pests; Convolutional Neural Network; MobileNetV2; Deep Learning; Systematic Literature Review.*

Abstrak

Serangga hama merupakan salah satu faktor utama yang dapat menurunkan produktivitas tanaman padi dan menyebabkan kerugian signifikan pada sektor pertanian, terutama apabila proses identifikasi jenis hama tidak dilakukan secara cepat dan tepat. Metode identifikasi konvensional yang masih bergantung pada pengalaman petani atau penyuluh pertanian dinilai kurang efektif, khususnya di wilayah yang memiliki keterbatasan akses terhadap tenaga ahli. Perkembangan kecerdasan buatan telah mendorong pemanfaatan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan serangga hama secara otomatis berbasis citra digital. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengkaji secara sistematis penerapan CNN, khususnya arsitektur MobileNetV2, dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi. Tahapan penelitian meliputi perumusan *Research Question* (RQ), penyusunan strategi pencarian literatur menggunakan teknik Boolean pada Google Scholar, Scopus, IEEE Xplore, dan Semantic Scholar, penetapan kriteria inklusi dan eksklusi, seleksi artikel, ekstraksi data, serta sintesis hasil penelitian terdahulu. Hasil kajian menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian melaporkan kemampuan CNN yang baik dalam mengekstraksi fitur visual dan mengklasifikasikan citra dengan tingkat akurasi tinggi. MobileNetV2 banyak digunakan karena memiliki efisiensi komputasi yang baik dan performa kompetitif dibandingkan arsitektur CNN yang lebih kompleks. Penggunaan *transfer learning* juga terbukti mampu meningkatkan kinerja model, terutama ketika jumlah data pelatihan terbatas. Temuan ini dapat menjadi rujukan bagi pengembangan sistem klasifikasi serangga hama padi berbasis *deep learning* yang lebih akurat, efisien, ringan, dan aplikatif.

Kata Kunci: *Klasifikasi Serangga; Hama Padi; Convolutional Neural Network; Mobilenetv2; Deep Learning; Systematic Literature Review.*

1. Pendahuluan

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan strategis bagi lebih dari separuh penduduk dunia, termasuk Indonesia. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan produksi gabah kering giling nasional mencapai sekitar 54 juta ton per tahun, namun kehilangan hasil akibat serangan hama dan penyakit diperkirakan mencapai 15–40% dari total produksi (Yuliany & Nur Rachman, 2022). Lima jenis hama utama yang paling merugikan adalah wereng coklat (*Nilaparvata lugens*), penggerek batang (*Scirpophaga incertulas*), walang sangit (*Leptocorisa oratorius*), belalang (*Oxya* spp.), dan kepik hijau (*Nezara viridula*) (Yuliany & Nur Rachman, 2022). Identifikasi jenis hama secara konvensional masih sangat bergantung pada pengalaman petani atau penyuluh pertanian, yang ketersediaannya terbatas terutama di daerah terpencil (Prakosa et al., 2025). Kondisi ini menjadi kritis mengingat keterlambatan identifikasi lebih dari 48 jam dapat menggandakan kerugian hasil panen, sehingga sistem identifikasi cepat dan tepat menjadi kebutuhan mendesak (Li et al., 2022).

Sejumlah penelitian telah menunjukkan potensi *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menjawab kebutuhan tersebut. Akram et al. (2023) melaporkan akurasi 88,5% menggunakan CNN standar untuk klasifikasi hama pertanian, sementara Saputra et al. (2025) mencapai 93,2% dengan Inception-ResNet-V2 meski dengan beban komputasi yang jauh lebih besar. Pada arsitektur yang lebih ringan, Virgantara Putra et al. (2023) membuktikan bahwa transfer learning MobileNetV2 menghasilkan akurasi 92,7% untuk klasifikasi hama dan penyakit padi, jauh melampaui training from scratch yang hanya 76,3%, dan Agustin et al. (2025) mengonfirmasi capaian serupa (94,1%) pada deteksi penyakit daun padi. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa MobileNetV2 dengan transfer learning menawarkan keseimbangan terbaik antara akurasi dan efisiensi komputasi untuk aplikasi berbasis smartphone di lapangan.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih terfokus pada deteksi penyakit daun padi atau klasifikasi hama pertanian secara umum, sedangkan kajian yang secara khusus merangkum dan mensistematisasi penerapan MobileNetV2 untuk klasifikasi *serangga* hama tanaman padi masih terbatas. Belum ada pemetaan yang komprehensif mengenai metode, dataset, dan capaian kinerja dari penelitian-penelitian tersebut, sehingga sulit diketahui arah perkembangan dan peluang yang masih terbuka bagi peneliti maupun pengembang aplikasi selanjutnya. Kesenjangan inilah yang mendasari perlunya kajian sistematis pada topik ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bagaimana perkembangan penelitian mengenai penerapan CNN, khususnya MobileNetV2, dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi?
2. Metode dan pendekatan apa (arsitektur, transfer learning, dataset) yang paling banyak digunakan beserta capaian akurasinya?
3. Apa saja peluang dan tantangan pengembangan ke depan, khususnya untuk implementasi berbasis mobile di lapangan?

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis penelitian terdahulu mengenai penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi. Metode ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai perkembangan penelitian serta temuan-temuan yang telah dilaporkan dalam literatur ilmiah.

2.1. Research Questions (RQ)

Tiga Research Questions dirumuskan untuk memandu penelitian ini secara sistematis. RQ dirancang untuk menjawab pertanyaan fundamental mengenai penerapan CNN MobileNet V2 dalam klasifikasi serangga hama padi, sebagaimana disajikan pada Tabel 1

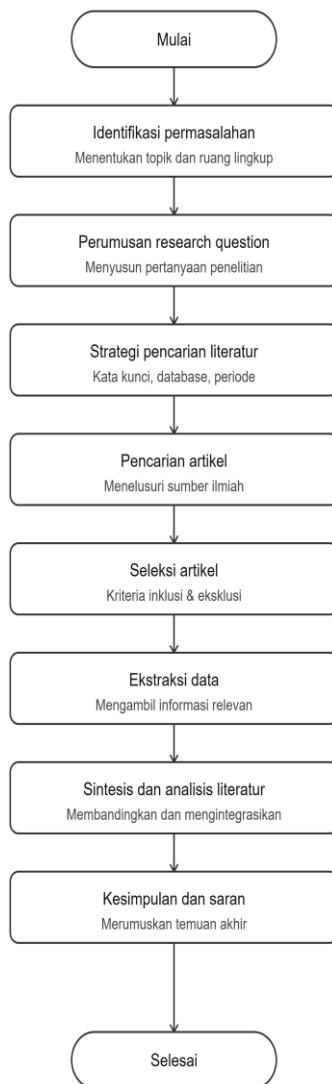
Tabel 1. Rumusan Research Questions (RQ) Penelitian

Kode	Research Question	Tujuan/Motivasi
RQ1	Bagaimana penerapan Convolutional Neural Network (CNN) dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi berdasarkan penelitian terdahulu?	Mengidentifikasi penerapan CNN dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi dari berbagai penelitian yang telah dipublikasikan.
RQ2	Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) apa saja yang digunakan dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi dan bagaimana perbandingan performanya berdasarkan hasil penelitian terdahulu?	Mengkaji berbagai arsitektur CNN (seperti CNN standar, MobileNetV2, Inception-ResNet-V2, EfficientNet, dan AlexNet) beserta karakteristik dan performanya dalam mendukung proses klasifikasi berdasarkan literatur yang direview.

RQ3	Bagaimana hasil kajian literatur mengenai penggunaan transfer learning dan faktor-faktor yang memengaruhi performa model CNN dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi?	Menganalisis temuan penelitian terdahulu mengenai transfer learning dan faktor-faktor yang memengaruhi performa model CNN.
-----	--	--

2.2 Alur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahapan identifikasi permasalahan, perumusan Research Question, penyusunan strategi pencarian literatur, pencarian artikel pada berbagai basis data ilmiah, seleksi artikel berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, ekstraksi data, sintesis hasil penelitian, serta penarikan kesimpulan.



2.3 Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan menggunakan Google Scholar, Scopus, IEEE Xplore, dan Semantic Scholar. Dalam proses pencarian, digunakan teknik Boolean Operator untuk memperoleh hasil yang lebih relevan dan terarah. Operator yang digunakan meliputi:

DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.13057>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

- AND untuk menggabungkan kata kunci yang harus muncul bersama
- OR untuk memperluas pencarian dengan sinonim atau istilah serupa
- NOT untuk mengecualikan kata kunci tertentu

penerapan teknik Boolean dalam pencarian literatur adalah sebagai berikut:

- "Rice Pest" AND "Convolutional Neural Network"
- "Rice Pest" AND "MobileNetV2"
- ("Rice Pest" OR "Plant Pest") AND ("CNN" OR "Deep Learning")
- "Rice Pest" AND "CNN" NOT "Disease Detection"

Penggunaan teknik ini membantu dalam menyaring artikel yang relevan dengan topik penelitian serta meningkatkan kualitas hasil pencarian literatur.

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi

- Artikel membahas CNN atau MobileNetV2 dalam klasifikasi hama atau penyakit tanaman.
- Artikel tersedia dalam bahasa Indonesia atau Inggris.
- Artikel dipublikasikan pada jurnal atau prosiding ilmiah yang relevan.
- Artikel memiliki isi lengkap dan dapat dianalisis.

Kriteria Eksklusi

- Artikel tidak sesuai dengan topik penelitian.
- Artikel duplikat.
- Artikel tanpa teks lengkap.
- Artikel yang tidak menjelaskan metode penelitian secara memadai.

2.5 Seleksi Artikel

Artikel yang diperoleh dari proses pencarian diseleksi berdasarkan judul, abstrak, dan isi lengkap. Proses seleksi dilakukan secara bertahap untuk memastikan bahwa hanya artikel yang relevan dan berkualitas yang digunakan dalam penelitian ini.

2.6 Ekstraksi Data

Data yang diekstraksi meliputi nama penulis, tahun publikasi, metode atau arsitektur yang digunakan, objek penelitian, serta temuan utama yang berkaitan dengan penerapan CNN dan MobileNetV2.

2.7 Sintesis Data

Data yang telah dikumpulkan dianalisis secara deskriptif dan komparatif untuk mengidentifikasi tren penggunaan CNN, pemanfaatan MobileNetV2, penggunaan transfer learning, serta perkembangan penelitian klasifikasi serangan hama tanaman padi berdasarkan literatur yang direview.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Hasil Kajian Literatur (Tabel SLR)

Berdasarkan proses pencarian dan seleksi literatur menggunakan teknik Boolean, diperoleh sejumlah artikel yang relevan dengan topik penelitian. Artikel-artikel tersebut berasal dari berbagai sumber ilmiah dan menunjukkan bahwa CNN merupakan metode yang dominan digunakan dalam klasifikasi citra di bidang pertanian. Selain itu, MobileNetV2 juga banyak digunakan karena efisiensi komputasi dan kemampuannya dalam menghasilkan performa yang baik.

Tabel 2. Hasil Kajian Sistematis Studi Terpilih

No	Peneliti (Tahun)	Metode/Arsitektur	Fokus Studi	Akurasi / Temuan Utama
1.	E. F. P. & B. I. (2026)	CNN MobileNetV2	Klasifikasi penyakit tanaman padi berbasis citra daun	94% “ MobileNetV2 efektif untuk domain padi
2.	Agustin et al. (2025)	MobileNetV2 + Transfer Learning	Deteksi penyakit daun padi, pendekatan deep learning	94,1% “ transfer learning meningkatkan generalisasi
3.	Akram et al. (2023)	CNN Konvensional (standar)	Klasifikasi hama serangga	88,5% “ baseline CNN tanpa transfer learning

			pada pertanian	
4.	Saputra et al. (2025)	Inception-ResNet-V2	Klasifikasi serangga hama pertanian secara umum	93,2% “ arsitektur dalam lebih baik dari CNN standar
5.	Li et al. (2022)	Deep Learning (CNN)	Klasifikasi hama padi utama berbasis citra lapangan	Keterlambatan >48 jam kerugian 2\$ “ deteksi dini krusial
6.	Milano (2024)	EfficientNet-B6	Klasifikasi penyakit daun padi dengan model efisien	EfficientNet kompetitif namun lebih berat dari MobileNetV2
7.	Susanto et al. (2025)	CNN berbasis citra daun	Klasifikasi penyakit padi jurnal JNTETI	>90% “ augmentasi data meningkatkan performa
8.	Pirnando & Petrus (2025)	CNN AlexNet	Klasifikasi penyakit daun padi dengan AlexNet	AlexNet lebih ringan namun akurasi di bawah MobileNetV2
9.	Novantara et al. (2025)	CNN + teknik optimasi deep learning	Deteksi hama penyakit daun padi “ jurnal Bit-Tech	Optimasi learning rate & augmentasi akurasi signifikan
10.	Peng et al. (2024)	Improved MobileNet-V2	Klasifikasi hama pertanian ringan berbasis MobileNetV2	MobileNetV2 termodifikasi akurasi dengan parameter minimal
11.	Prakosa et al. (2025)	CNN (standar)	Klasifikasi serangga hama tanaman padi “ SEMNAS INOTEK	87-90%“ CNN tanpa transfer learning, lebih rendah
12.	Pramana Putra & Ratama (2026)	CNN + Transfer Learning MobileNetV3 (Android)	Klasifikasi penyakit daun padi berbasis aplikasi Android	Transfer learning MobileNetV3 mendukung deploy mobile
13.	Prananta et al. (2025)	Deep Learning (CNN)	Klasifikasi serangga hama padi “ CIASTECH 2025	Augmentasi variasi pencahayaan meningkatkan robustness model
14.	Virgantara Putra et al. (2023)	MobileNetV2 + Transfer Learning	Klasifikasi penyakit & hama padi “	92,7% vs 76,3% (scratch) gap 16,4% mendukung TL

			perbandingan TL vs scratch	
15.	Yuliany & Nur Rachman (2022)	CNN (standar)	Sistem klasifikasi hama tanaman padi“ Jurnal Buana Informatika	87 “90%” identifikasi 5 jenis hama utama padi

3.2 Pembahasan RQ1

Berdasarkan hasil kajian literatur pada Tabel 2, CNN telah diterapkan secara luas dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi melalui berbagai varian arsitektur, mulai dari CNN standar hingga arsitektur yang lebih kompleks seperti Inception-ResNet-V2, EfficientNet-B6, AlexNet, dan MobileNetV2. CNN mampu melakukan ekstraksi fitur secara otomatis dari citra tanpa memerlukan proses manual yang kompleks. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa CNN dapat mengenali pola visual seperti bentuk, warna, dan tekstur serangga dengan tingkat akurasi yang tinggi, umumnya berkisar antara 87% hingga di atas 94% tergantung arsitektur dan strategi pelatihan yang digunakan, dengan penggunaan augmentasi data terbukti mampu meningkatkan performa model secara konsisten (Susanto et al., 2025). Selain itu, penggunaan CNN juga memungkinkan proses klasifikasi dilakukan secara cepat dan efisien, termasuk saat diintegrasikan langsung ke dalam aplikasi mobile untuk mendukung deteksi hama maupun penyakit padi secara real-time di lapangan (Prananta et al., 2025), sehingga sangat cocok untuk diterapkan dalam sistem berbasis teknologi pertanian modern.

3.3 Pembahasan RQ2

Hasil analisis terhadap artikel yang direview menunjukkan bahwa beragam arsitektur CNN diterapkan dalam klasifikasi serangga hama maupun penyakit tanaman padi, masing-masing dengan karakteristik dan tingkat performa yang berbeda. CNN standar banyak digunakan sebagai pendekatan dasar dengan akurasi berkisar 87-90% (Akram et al., 2023; Novantara et al., 2025; Prakosa et al., 2025). Arsitektur yang lebih kompleks seperti Inception-ResNet-V2 mampu meningkatkan akurasi hingga 93,2% (Saputra et al., 2025), sementara EfficientNet-B6 juga menunjukkan performa yang kompetitif meskipun dengan beban komputasi yang lebih besar dibanding arsitektur ringan (Milano, 2024). Di antara arsitektur yang efisien, MobileNetV2 banyak digunakan karena teknik depthwise separable convolution yang mampu mengurangi jumlah parameter tanpa mengurangi performa secara signifikan, sehingga cocok digunakan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya seperti perangkat mobile atau sistem berbasis IoT di bidang pertanian, dengan beberapa penelitian melaporkan akurasi berkisar 92-94% (Pangestu & Irawan, 2026; Agustin et al., 2025; Peng et al., 2024; Pramana Putra & Ratama, 2026; Virgantara Putra et al., 2023). Beberapa penelitian lain juga mengembangkan varian MobileNetV2 yang lebih ringan dan terintegrasi langsung pada perangkat mobile untuk deteksi hama maupun penyakit padi secara real-time, seperti model deteksi berbasis ponsel pintar dan model dengan mekanisme attention yang mampu menekan ukuran model tanpa mengorbankan akurasi klasifikasi (Deng et al., 2023; Xu et al., 2025). Sebaliknya, arsitektur ringan lain seperti AlexNet cenderung menghasilkan akurasi yang lebih rendah dibanding MobileNetV2 (Pirnando et al., 2025). Dengan demikian, pemilihan arsitektur CNN perlu disesuaikan dengan kebutuhan akurasi dan efisiensi komputasi pada masing-masing implementasi.

3.4 Pembahasan RQ3

Berdasarkan kajian literatur, penggunaan transfer learning menjadi salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam meningkatkan performa model CNN. Transfer learning memungkinkan model yang telah dilatih sebelumnya pada dataset besar untuk digunakan kembali pada dataset yang lebih kecil, sehingga dapat menghemat waktu pelatihan dan meningkatkan akurasi. Selain itu, terdapat beberapa faktor lain yang memengaruhi performa model CNN, antara lain kualitas dataset, jumlah data pelatihan, variasi citra, serta teknik preprocessing yang digunakan. Penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa kombinasi antara arsitektur yang tepat dan strategi pelatihan yang baik dapat menghasilkan performa klasifikasi yang optimal..

4. Simpulan

Berdasarkan hasil kajian menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR), dapat disimpulkan bahwa Convolutional Neural Network (CNN) merupakan metode yang banyak diterapkan dalam klasifikasi serangga hama tanaman padi. MobileNetV2 menjadi salah satu arsitektur yang efektif karena efisiensi komputasi dan performanya yang baik. Selain itu, penggunaan transfer learning terbukti dapat meningkatkan performa model, terutama pada kondisi data terbatas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan literatur serta melakukan perbandingan lebih mendalam terhadap berbagai arsitektur deep learning guna memperoleh hasil yang lebih optimal..

Reference

- Agustin, R., Nurlaili, M., Yuanda, K. P., & Sudamto, B. A. (2025). Deteksi penyakit daun padi menggunakan MobileNetV2: Pendekatan deep learning untuk meningkatkan ketahanan produksi pangan. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 9, 1294–1303. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek>
- Akram, A., Fayakun, K., & Ramza, H. (2023). Klasifikasi hama serangga pada pertanian menggunakan metode Convolutional Neural Network. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 5(2), 621–627. <https://doi.org/10.47065/bits.v5i2.4063>
- Deng, J., Yang, C., Huang, K., Lei, L., Ye, J., Zeng, W., Zhang, J., Lan, Y., & Zhang, Y. (2023). Deep-learning-based rice disease and insect pest detection on a mobile phone. *Agronomy*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/agronomy13082139>
- Li, Z., Jiang, X., Jia, X., Duan, X., Wang, Y., & Mu, J. (2022). Classification method of significant rice pests based on deep learning. *Agronomy*, 12(9). <https://doi.org/10.3390/agronomy12092096>
- Milano, A. C. (2024). Klasifikasi penyakit daun padi menggunakan model deep learning EfficientNet-B6. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, 12(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3855>
- Novantara, P., Firmansyah, R. L., & Arismawati, M. (2025). Deteksi hama penyakit daun padi dengan menggunakan teknik optimasi deep learning Convolutional Neural Network. *Bit-Tech*, 7(3), 975–983. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i3.2284>
- Pangestu, E. F., & Irawan, B. (2026). Klasifikasi penyakit tanaman padi menggunakan metode Convolutional Neural Network dengan arsitektur MobileNetV2. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, 14(1), 1003–1013. <https://doi.org/10.23960/jitet.v14i1.8900>
- Peng, H., Xu, H., Shen, G., Liu, H., Guan, X., & Li, M. (2024). A lightweight crop pest classification method based on improved MobileNet-V2 model. *Agronomy*, 14(6). <https://doi.org/10.3390/agronomy14061334>
- Pirando, H. N., Petrus, J., & Tinaliah, T. (2025). Klasifikasi penyakit daun padi menggunakan Convolutional Neural Network dengan arsitektur AlexNet. *MDP Student Conference*, 4(1), 207–214. <https://doi.org/10.35957/mdp-sc.v4i1.11099>
- Prakosa, B. R., Dusea, M. A., Dara, W., & Mahdiyah, U. (2025). Klasifikasi serangga hama tanaman padi menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 9, 754. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek>
- Pramana Putra, F., & Ratama, N. (2026). Klasifikasi penyakit daun padi berbasis Android menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dan transfer learning MobileNetV3. *Jurnal Informatika*, 6(1), 288–297. <https://doi.org/10.51903/informatika.v6i1.1622>
- Prananta, F., Riyadi, S., & Khotimah, K. (2025). Deteksi multi penyakit padi berbasis CNN MobileNetV2 pada aplikasi mobile dengan solusi terintegrasi. *Proceedings of the 8th Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CLASTECH)*, 428–437. <https://doi.org/10.31328/clastech.v8i1.7501>
- Saputra, D., Pratama, A. F., Fakhri, M. D., Rafi, M. A., & Anggraeny, F. T. (2025). Classification of insect pests in agriculture using Inception-ResNet-V2 architecture. *Antivirus: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 19(1), 41–51. <https://doi.org/10.35457/antivirus.v19i1.4107>
- Susanto, M. H., Santoso, I. B., Suhartono, & Karami, A. F. (2025). Klasifikasi penyakit padi menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) berbasis citra daun. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 14(3), 181–189. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v14i3.18791>
- Virgantara Putra, O., Mustaqim, M. Z., & Muriatmoko, D. (2023). Transfer learning untuk klasifikasi penyakit dan hama padi menggunakan MobileNetV2. *Techno.COM*, 22(3), 562–575. <https://doi.org/10.33508/techno.v22i3.562-575>
- Xu, Y., Li, D., Li, C., Yuan, Z., & Dai, Z. (2025). LiSA-MobileNetV2: An extremely lightweight deep learning model with swish activation and attention mechanism for accurate rice disease classification. *Frontiers in Plant Science*, 16. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1619365>
- Yuliany, S., & Nur Rachman, A. (2022). Implementasi deep learning pada sistem klasifikasi hama tanaman padi menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Buana Informatika*, 13(1), 54–65. <https://ojs.uajy.ac.id/index.php/jbi/article/view/5022>