



Klasifikasi Penyakit Daun Tanaman Menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)*

Ahsan Nuryan¹, Ilham Cahyo Wicaksono², Mohammad Junialdo³, Rayhan Ihsan Fadilah⁴,
Perani Rosyani^{5*}

^{1,2,3,4,5}Fakultas Teknik, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan,
Indonesia

Email: ¹Ahsannuryan123@gmail.com, ²ilhamcahyo135@gmail.com, ³muh.junialdo11@gmail.com,
⁴rayhanihsanfadhilah@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak - Penyakit daun pada tanaman, yang umumnya disebabkan oleh infeksi jamur dan bakteri, dapat menyebar melalui media tanah, udara, dan air. Metode tradisional untuk mengklasifikasikan penyakit daun biasanya melibatkan pengamatan perubahan pada permukaan daun, namun metode ini memiliki keterbatasan dalam menghasilkan klasifikasi yang akurat. Seiring perkembangan teknologi, penggunaan pembelajaran mesin dan pendekatan berbasis pembelajaran mendalam, seperti CNN (Convolutional Neural Network), SLR, fuzzy C-means, dan metode klasifikasi lainnya, telah menunjukkan potensi besar untuk secara efektif meningkatkan akurasi dalam klasifikasi penyakit daun. Penyakit pada tanaman dapat diidentifikasi melalui daun, yang dianalisis menggunakan teknik CNN. Penyakit tanaman merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan penurunan kualitas hasil pertanian dan perkebunan, yang sering ditandai dengan perubahan pada daun, seperti munculnya bercak, layu, dan perubahan warna menjadi coklat. Dengan mengintegrasikan pembelajaran mesin dan teknologi pembelajaran mendalam, diharapkan metode ini dapat memberikan klasifikasi yang lebih akurat dan berfungsi sebagai alat pengendalian penyakit daun dalam bidang pertanian. Penelitian ini merupakan langkah penting dalam meningkatkan klasifikasi penyakit daun menggunakan teknik yang canggih. Hasilnya diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan untuk peningkatan kualitas pertanian, terutama dalam hal pengendalian penyakit tanaman. Data yang diperoleh dari ekstraksi fitur CNN diharapkan dapat menjadi solusi efektif untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyakit daun pada tanaman buah dan sayuran.

Kata Kunci: Penyakit Daun Tanaman, CNN, SLR, Fuzzy C-Means

Abstract - Leaf disease in plants, commonly caused by fungal and bacterial infections, can spread through soil, air, and water. Traditional methods for classifying leaf diseases typically involve observing changes on the leaf surface; however, these methods are limited in their ability to produce accurate classifications. With technological advancements, the use of machine learning and deep learning approaches, such as CNN (Convolutional Neural Network), SLR, fuzzy C-means, and other classification methods, have shown significant potential for effectively improving leaf disease classification accuracy. Plant diseases can be identified through leaves, which are analyzed using CNN techniques. Plant diseases are one of the primary factors contributing to decreased quality in agricultural and plantation products, often marked by changes in the leaves, such as spotting, wilting, and discoloration to brown. By integrating machine learning and deep learning technology, this method is expected to provide more accurate classification results and serve as a tool for controlling leaf diseases in agriculture. This research represents an important step toward improving leaf disease classification using advanced techniques. The results are expected to make a significant contribution to enhancing agricultural quality, particularly in plant disease control. Data obtained from CNN feature extraction is anticipated to provide an effective solution for identifying and classifying leaf diseases in fruit and vegetable plants.

Keywords: Plant Leaf Disease, CNN, SLR, Fuzzy C-Means

1. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi kehidupan manusia, baik dari sudut pandang ekonomi maupun ketahanan pangan. Namun, tantangan yang dihadapi sektor ini sangatlah kompleks. Salah satunya adalah serangan penyakit pada tanaman yang dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada hasil panen. Deteksi dini penyakit daun tanaman seringkali sulit karena petani hanya mengandalkan observasi visual yang memerlukan pengetahuan dan waktu khusus. Kesalahan dalam deteksi atau diagnosis penyakit dapat berdampak negatif terhadap produktivitas tanaman. Dalam beberapa tahun terakhir, kemajuan dalam kecerdasan buatan (AI) dan teknologi visi mesin telah memberikan solusi baru untuk mengatasi masalah ini. Metode yang banyak digunakan adalah Convolutional Neural Networks (CNN), yang merupakan arsitektur jaringan saraf tiruan yang sangat efektif untuk analisis dan klasifikasi gambar. CNN mempelajari



pola dan fitur spesifik dari gambar penyakit daun tanaman untuk mengidentifikasi jenis penyakit secara akurat (Kotta et al., n.d.) Penggunaan CNN untuk mengklasifikasikan penyakit daun tanaman menawarkan beberapa keuntungan, antara lain tingkat akurasi yang tinggi, kemampuan memproses data dalam jumlah besar, dan waktu deteksi yang relatif cepat. Dengan menggunakan CNN, sistem klasifikasi penyakit daun tanaman dapat dikembangkan untuk membantu petani dan ahli agronomi secara otomatis mendeteksi penyakit tanaman sejak dini, sehingga pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan mengurangi potensi kerugian.

Salah satu teknik pengolahan gambar Machine Learning adalah teknik komputasi yang menggabungkan statistik dan ilmu komputer untuk membuat algoritma agar dapat mengidentifikasi data masukan. Selain machine learning, ada juga teknik pengolahan gambar lainnya yaitu deep learning, dimana deep learning tersebut lebih baik dibandingkan machine learning. (Shinta Rahma et al., 2023) Teknik Convolutional Neural Network (CNN) dikenal juga sebagai ConvNet atau CNN, adalah jenis jaringan saraf tiruan deep feedforward yang paling umum digunakan dalam analisis gambar. CNN terdiri dari lapisan masukan, lapisan keluaran, dan beberapa lapisan tersembunyi. Biasanya terdiri dari lapisan konvolusional, lapisan penggabungan, lapisan normalisasi, lapisan ReLU, dan lapisan yang terhubung sepenuhnya. (Firmansyah et al., 2024)

2. METODE

2.1 Systematic Literatur Review (SLR)

Tinjauan literatur sistematis (SLR) Ini adalah pendekatan metodologis yang sistematis dan terstruktur untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis literatur pada bidang penelitian tertentu. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyajikan secara komprehensif bukti-bukti yang ada pada suatu topik penelitian tertentu. (Triandini, 2019)

2.2 Fuzzy C-Means

Fuzzy C-means yaitu teknik clustering data dimana keberadaan titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaannya. Ini adalah jenis soft clustering, dimana semua data dapat memiliki beberapa cluster ketika datanya dikelompokkan. (Rosyani & Saprudin, 2020)

2.3 Metode CNN (Convolutional Neural Network)

CNN merupakan salah satu jenis jaringan syaraf tiruan yang sering digunakan dalam pengolahan data gambar dan sangat kompleks. CNN menggunakan dua metode berbeda: fase pelatihan menggunakan propagasi mundur dan fase disambiguasi menggunakan umpan maju (Al Fadil Syahputra et al., 2024)

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

NO	Nama peneliti dan Tahun	Metode yang di Bahas	Tujuan penelitiannya	Hasil yang di dapat
1	(Pramata Duta M et al., 2024)	Convolutional Neural Network (CNN)	Tujuan untuk memudahkan klasifikasi penyakit daun pisang	Syaraf tiruan yang biasa digunakan dalam pengolahan data gambar dan sangat kompleks. CNN menggunakan dua metode berbeda: fase pelatihan menggunakan propagasi mundur dan fase disambiguasi menggunakan umpan maju.
2	(Fauzi & Moenir,	Convolutional Neural Network	Tujuannya adalah untuk	Akurasi pengujian model pada data

	2021)	(CNN) dan Preprocessing Data	mengklasifikasikan gambar daun spesies tanaman magnolia berdasarkan dataset LeafSnap menggunakan teknik convolutional neural network (CNN).	pelatihan mencapai 99,37% dengan keberhasilan 4.444. Sedangkan hasil akurasi pengujian model pada data pengujian mencapai 95,89%.
3	(Perdananto et al.,2019)	Convolutional Neural Network (CNN).	Tujuan penelitian adalah menggunakan algoritma convolutional neural networks untuk memprediksi penyakit pneumonia pada anak (bayi) di seluruh dunia.	Hasil setelah dibandingkan diatas 75% jika dievaluasi menggunakan data uji dan random sampling, namun nilai akurasinya masih dibawah 85% dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan nilai akurasinya ternyata ada model.
4.	(Windiawan et al.,2019)	Deep Learning VGG16	Tujuan dari peneliti ini adalah menggunakan teknik deep learning untuk mendeteksi penyakit tanaman kopi dari daunnya dan mencegah penyebaran penyakit secara cepat	Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap daun kopi, metode deep learning VGG16 mampu mengidentifikasi penyakit dengan akurasi 89% dalam 60: 40 percobaan perbandingan antara data pelatihan dan validasi. Berdasarkan hasil ini, pembelajaran mendalam VGG16 dapat bekerja dengan baik
5	(Rosyani & Saprudin, 2020)	Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold	Tujuan dari peneliti adalah untuk mendapatkan teknik segmentasi yang lebih baik antara fuzzy C-means dan Otsuthreshold.	Hasil penelitian ini diperoleh dari 41 percobaan yang berhasil atau 28 citra, dan 16 citra segmentasi fuzzy C-means yang gagal untuk pengenalan objek secara lengkap. Sedangkan terdapat 24 gambar yang layak untuk disegmentasi menggunakan OtsuThreshold, dan 17



				gambar gagal. Tingkat keberhasilan metode fuzzy C-means sebesar 61%, dan tingkat keberhasilan metode Otsuthreshold sebesar 70,8%.
--	--	--	--	---

4. KESIMPULAN

Penyakit daun tanaman yang disebabkan oleh infeksi jamur dan bakteri merupakan masalah umum yang mempengaruhi kualitas tanaman pertanian dan perkebunan. Metode klasifikasi tradisional memiliki akurasi yang terbatas dan memerlukan pendekatan yang lebih canggih. Seiring kemajuan teknologi, pembelajaran mesin dan pembelajaran mendalam, terutama menggunakan teknik jaringan saraf konvolusional (CNN), terbukti meningkatkan akurasi identifikasi dan klasifikasi penyakit daun. Teknologi CNN menganalisis gambar daun dan dapat mendeteksi penyakit berdasarkan perubahan visual seperti bercak, layu, dan perubahan warna. Dengan memanfaatkan data ekstraksi ciri dari CNN, metode ini diharapkan dapat memberikan solusi efektif dalam pengendalian penyakit tanaman. Hasil penelitian di atas diharapkan dapat meningkatkan kualitas pertanian dengan menyediakan alat yang lebih akurat untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penyakit daun pada buah-buahan dan sayuran.

REFERENCES

- Al Fadil Syahputra, S., Mita Azizah, N., Aiman, J., Ainun Nikmah, D., & Rosyani, P. (2024). Syahrul Al Fadil Syahputra | <https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JOAIIA/index> CITRA WAJAH MENGGUNAKAN DEEP LEARNING ALGORITMA Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 2(1).
- Fauzi, I., & Moenir, A. (2021). *KLASIFIKASI SPESIES TANAMAN MAGNOLIA MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS*. 2(3), 2775–4057. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JOAIIA/index>
- Firmansyah, A., Fauzul Itsnan, A., Apip, A., Tri Mulliya, R., & Rosyani, P. (2024). SISTEM ABSENSI MAHASISWA MENGGUNAKAN FACE RECOGNITION DENGAN ALGORITMA CNN. In *Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan* (Vol. 1, Issue 4). <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/aidanspk>
- Kotta, C. R., Paseru, D., Sumampouw, M., Informatika, T., Katolik De La Salle Manado, U., & Kombos Manado -, K. I. (n.d.). Implementasi Metode Convolutional Neural Network untuk Mendeteksi Penyakit pada Citra Daun Tomat Implementation of Convolutional Neural Network Method to Detect Diseases in Tomato Leaf Image. In *Jurnal_Pekommas_Vol_7_No* (Vol. 2).
- Perdananto, A., Udin Zailani, A., Kencana No, J., & Tangerang Selatan, P. (2019). Penerapan Deep Learning Pada Aplikasi Prediksi Penyakit Pneumonia Berbasis Convolutional Neural Networks. *DES 2019 Journal of Informatics and Communications Technology*, 1(2), 1–010.
- Pramata Duta M, Gustriansyah Rendra, & Purnamasari Evi. (2024). KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PISANG CNN. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 10, 1–6. <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/jt>
- Rosyani, P., & Saprudin, S. (2020). Deteksi Citra Bunga Menggunakan Analisis Segmentasi Fuzzy C-Means dan Otsu Threshold. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(1), 29–36. <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i1.715>
- Shinta Rahma, Jasril, Irsyad Muhammad, Yanto Febi, & Sanjaya Suwanto. (2023). Klasifikasi Citra Penyakit Daun Tanaman Padi Menggunakan CNN dengan Arsitektur VGG-19. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 9(1), 37–45. <https://doi.org/10.22216/jsi.v9i1.2175>
- Triandini, E., J. S., I. A., P. G. W., & I. B. (2019). *Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia*.
- Windiawan, R., Suharso, A., & Artikel, S. (2019). *Identifikasi Penyakit pada Daun Kopi Menggunakan Metode Deep Learning VGG16 INFO ARTIKEL ABSTRAK*. <https://doi.org/10.35891/explorit>