



KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN MANGGA MENGGUNAKAN METODE LOCAL BINARY PATTERN DAN RANDOM FOREST BERBASIS GOOGLE COLAB

Devi Wulansari^{1*}, Soffiana Agustin²

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No. 101 GKB, Randuagung, Gresik.
Email : deviwlansr@gmail.com¹, soffiana@umg.ac.id²

ABSTRAK

Penyakit pada daun mangga dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produksi buah. Oleh karena itu, identifikasi penyakit daun secara cepat dan akurat menjadi kebutuhan penting dalam praktik budidaya tanaman mangga. Penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi otomatis penyakit daun mangga menggunakan metode Local Binary Pattern (LBP) untuk ekstraksi fitur dan algoritma Random Forest sebagai klasifikator. Dataset berisi 50 citra daun mangga dari lima kelas penyakit: Bacterial Canker, Gall Midge, Healthy, Powdery Mildew, dan Sooty Mould. Proses dilakukan secara menyeluruh di platform Google Colab. Hasil evaluasi menggunakan classification report dan confusion matrix menunjukkan akurasi mencapai 100%. Sistem ini memiliki potensi besar untuk diterapkan sebagai alat bantu diagnosis penyakit daun secara praktis dan efisien.

Kata Kunci: klasifikasi citra, LBP, Random Forest, daun mangga, Google Colab.

ABSTRACT

Diseases affecting mango leaves can significantly reduce both the quality and quantity of fruit production. Therefore, fast and accurate identification of leaf diseases is an essential requirement in mango cultivation practices. This study develops an automated classification system for mango leaf diseases using the Local Binary Pattern (LBP) method for feature extraction and the Random Forest algorithm as the classifier. The dataset consists of 50 mango leaf images categorized into five disease classes: Bacterial Canker, Gall Midge, Healthy, Powdery Mildew, and Sooty Mould. All processes were conducted entirely on the Google Colab platform. Evaluation using a classification report and confusion matrix showed that the model achieved 100% accuracy. This system has great potential to be applied as a practical and efficient tool for diagnosing mango leaf diseases.

Keywords: image classification, LBP, Random Forest, mango leaves, Google Colab.

Article History

Received: Juli 2025

Reviewed: Juli 2025

Published: Juli 2025

Plagiarism Checker No
234

Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. PENDAHULUAN

Tanaman mangga merupakan salah satu tanaman tropis yang banyak dibudidayakan di Indonesia karena nilai ekonominya yang tinggi. Namun, serangan penyakit pada bagian daun seperti Powdery Mildew, Sooty Mould, dan Bacterial Canker seringkali menjadi kendala dalam budidaya



yang optimal. Deteksi penyakit secara manual memerlukan keahlian khusus dan proses observasi visual yang bisa memakan waktu serta bersifat subjektif.

Kemajuan teknologi dalam bidang pengolahan citra dan kecerdasan buatan membuka peluang besar untuk melakukan identifikasi penyakit tanaman secara otomatis. Salah satu teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Local Binary Pattern (LBP), sebuah metode ekstraksi fitur tekstur yang populer karena keandalannya dalam menggambarkan pola tekstur lokal pada citra digital (Neneng et al., 2021 ; Agustin et al., 2025). Metode ini invarian terhadap rotasi dan pencahayaan sehingga cocok digunakan dalam analisis tekstur daun yang sangat bergantung pada perbedaan permukaan visual.

Selain itu, algoritma Random Forest digunakan sebagai klasifikator karena keandalannya dalam menangani dataset multikelas dan kemampuannya untuk memberikan hasil yang stabil. (Marlina Haiza et al., 2023) menunjukkan bahwa Random Forest memberikan performa sangat baik dalam klasifikasi penjurusan siswa berbasis nilai akademik, menunjukkan fleksibilitasnya dalam berbagai domain. Penerapan Random Forest juga telah sukses dalam klasifikasi pola batik dan tulisan tangan dengan akurasi tinggi (Azizah & Agustin, 2025 ; Gumilang & Agustin, 2024).

Untuk mendukung replikasi dan aksesibilitas sistem, penelitian ini diimplementasikan sepenuhnya pada platform Google Colaboratory (Colab). Google Colab menyediakan lingkungan eksekusi berbasis cloud yang memungkinkan pengguna untuk menjalankan kode Python tanpa memerlukan perangkat keras lokal yang kuat. Platform ini sangat ideal untuk eksperimen machine learning karena menyediakan dukungan GPU secara gratis, serta kompatibel dengan berbagai pustaka pemrosesan citra dan pembelajaran mesin seperti TensorFlow, Scikit-learn, dan OpenCV. Dalam studi sebelumnya, Google Colab juga dimanfaatkan untuk pelatihan model klasifikasi citra menggunakan CNN dengan hasil yang efisien dan akurat (Gilang Perwati et al., 2024).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Dataset dan Preprocessing

Dataset terdiri dari 50 citra daun mangga yang telah dikelompokkan ke dalam lima kelas: Bacterial Canker, Gall Midge, Healthy, Powdery Mildew, dan Sooty Mould. Seluruh citra diubah ukurannya menjadi 128x128 piksel dan dikonversi ke grayscale. Untuk meningkatkan kontras dan memperjelas tekstur, digunakan histogram equalization sebagaimana dijelaskan oleh (Rahayu et al., 2021 ; Mujidah & Agustin, 2024 ; Azizah & Agustin, 2025). Teknik ini juga digunakan dalam klasifikasi citra batik guna memastikan kestabilan fitur tekstur sebelum proses klasifikasi.

2.2 Ekstraksi Fitur dengan Local Binary Pattern

Metode LBP diterapkan pada citra grayscale untuk mengekstrak ciri tekstur lokal. Parameter radius 1 dan 8 titik tetangga digunakan dengan pendekatan uniform pattern. Hasil LBP kemudian dikonversi menjadi histogram yang berfungsi sebagai vektor fitur untuk klasifikasi. Studi dari (Agustin et al., 2025) menunjukkan bahwa konfigurasi tetangga dan radius dapat memengaruhi kinerja klasifikasi secara signifikan. Penelitian lain oleh (Azizah & Agustin, 2025) pada motif batik juga menunjukkan bahwa penggunaan LBP memberikan akurasi tinggi dalam mendeteksi pola tekstur, menegaskan relevansi metode ini dalam konteks citra non-konvensional. Hal serupa juga dilaporkan oleh (Neneng et al., 2021) dalam konteks klasifikasi tekstur kayu, yang teksturnya kompleks dan menyerupai karakteristik permukaan daun.



2.3 Klasifikasi Menggunakan Random Forest

Vektor fitur hasil LBP diklasifikasikan menggunakan algoritma Random Forest dengan 100 pohon keputusan. Model dilatih menggunakan pembagian data 80:20 dengan LabelEncoder untuk konversi label kelas. Random Forest terbukti unggul dalam pengolahan data multikategori dan banyak fitur, terutama dalam pengenalan pola kompleks seperti batik dan kopi (Azizah & Agustin, 2025 ; Mujidah & Agustin, 2024)

. Penelitian oleh (Gumilang & Agustin, 2024) juga menunjukkan efektivitas Random Forest dalam mendeteksi kepribadian dari tulisan tangan.

2.4 Evaluasi Sistem

Evaluasi model dilakukan menggunakan classification report (precision, recall, dan f1-score) serta confusion matrix. Seluruh proses dilakukan dengan pustaka Scikit-learn. Metode evaluasi ini juga digunakan dalam penelitian (Mujidah & Agustin, 2024) untuk mengukur kinerja KNN pada data tekstur biji kopi serta oleh (Azizah & Agustin, 2025) dalam klasifikasi batik menggunakan kombinasi fitur HOG dan Moments. Dalam kedua studi tersebut, visualisasi metrik evaluasi juga digunakan untuk menilai distribusi prediksi dan akurasi antar kelas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Distribusi Hasil Prediksi

Model berhasil melakukan prediksi terhadap seluruh 50 gambar uji. Distribusi hasil prediksi per kelas ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Jumlah Prediksi Berdasarkan Kelas

Kelas	Jumlah
Powdery Mildew	15
Sooty Mould	12
Healthy	9
Bacterial Canker	8
Gall Midge	6
Total	50

Distribusi prediksi cukup merata dan mencerminkan proporsi awal data. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak memiliki bias terhadap satu kelas tertentu.

3.2 Evaluasi Akurasi Model

Evaluasi model menunjukkan bahwa Random Forest berhasil mengklasifikasikan semua gambar dengan benar.

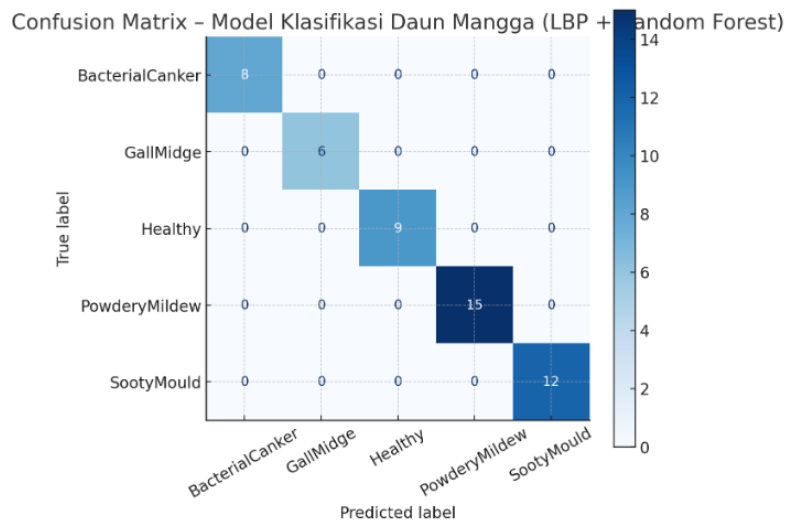
Tabel 2. Classification Report Model

Kelas	Precision	Recall	F1-score	Support
Bacterial Canker	1.00	1.00	1.00	8
Gall Midge	1.00	1.00	1.00	6
Healthy	1.00	1.00	1.00	9
Powdery Mildew	1.00	1.00	1.00	15
Sooty Mould	1.00	1.00	1.00	12
Accuracy			1.00	50

Akurasi 100% mengindikasikan bahwa fitur LBP sangat relevan dalam membedakan karakteristik tekstur dari masing-masing penyakit daun mangga.

3.3 Confusion Matrix

Visualisasi confusion matrix ditunjukkan pada Gambar 1.

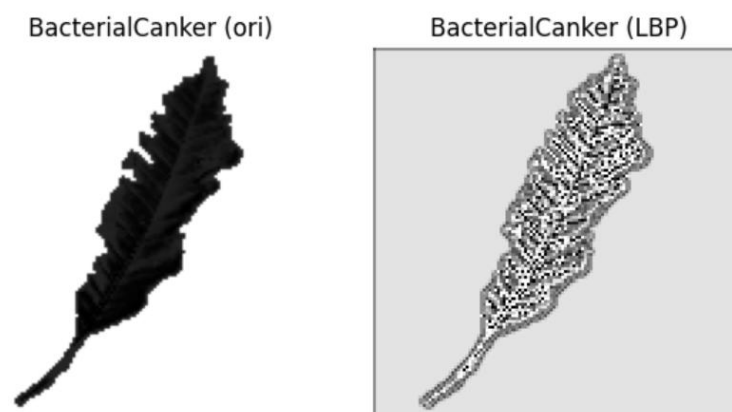


Gambar 1. Confusion Matrix Model

Seluruh nilai berada pada diagonal utama, artinya semua prediksi benar tanpa kesalahan klasifikasi (false positive maupun false negative).

3.4 Visualisasi Transformasi LBP

Hasil transformasi LBP juga divisualisasikan untuk memberikan gambaran bagaimana perbedaan tekstur terlihat setelah diproses.



Gambar 2. Hasil Transformasi LBP BacterialCanker

GallMidge (ori)



GallMidge (LBP)



Gambar 3. Hasil Transformasi LBP GallMidge

Healthy (ori)



Healthy (LBP)



Gambar 4. Hasil Transformasi LBP Healthy

PowderyMildew (ori)



PowderyMildew (LBP)



Gambar 5. Hasil Transformasi LBP PowderyMildew

SootyMould (ori)



SootyMould (LBP)





Gambar 6. Hasil Transformasi LBP SootyMould

Visualisasi ini mendukung pernyataan Didit & Dewi (2022) bahwa pengolahan tekstur dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam diagnosis penyakit tanaman.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun mangga berbasis Local Binary Pattern dan Random Forest yang diimplementasikan secara efisien di Google Colab. Sistem ini menunjukkan akurasi 100% pada dataset uji, serta memiliki potensi untuk diintegrasikan dalam sistem pertanian cerdas sebagai alat bantu diagnosis penyakit tanaman.

Penggunaan LBP terbukti efektif dalam mengekstraksi fitur tekstur dari citra daun sebagaimana juga ditemukan dalam klasifikasi batik dan kayu (Agustin et al., 2025). Begitu pula Random Forest menunjukkan performa tinggi dalam klasifikasi multikelas pada berbagai jenis citra termasuk biji kopi, tulisan tangan, dan batik (Azizah & Agustin, 2025; Gumilang & Agustin, 2024; Mujidah & Agustin, 2024).

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun mangga berbasis Local Binary Pattern dan Random Forest yang diimplementasikan secara efisien di Google Colab. Sistem ini menunjukkan akurasi 100% pada dataset uji, serta memiliki potensi untuk diintegrasikan dalam sistem pertanian cerdas sebagai alat bantu diagnosis penyakit tanaman.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., Wicaksana, M., Rosyid, H., Pratama, A. M. I., & Mandiri, A. (2025). Optimizing Wood Type Identification Using Local Binary Pattern (LBP): Exploring the Impact of Neighborhood Configurations. *Journal of Physics: Conference Series*, 2989(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2989/1/012025>
- Azizah, W., & Agustin, S. (2025). Feature Extraction using Histogram of Oriented Gradients and Moments with Random Forest Classification for Batik Pattern Detection. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 14(1), 8-14. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v14i1.2225>
- Gilang Perwati, I., Suarna, N., & Suprpti, T. (2024). Analisis Klasifikasi Gambar Bunga Lily Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (Cnn) Dalam Pengolahan Citra. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 2908-2915. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.9193>
- Gumilang, A., & Agustin, S. (2024). Deteksi Kepribadian Melalui Margin Pada Tulisan Tangan Menggunakan Random Forest. *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 9(1), 311-325. <https://doi.org/10.35314/isi.v9i1.4176>
- Marlina Haiza, Elmayati, Zulius Antoni, & Wijaya Harma Oktafia Lingga. (2023). Penerapan Algoritma Random Forest Dalam Klasifikasi Penjurusan Di SMA Negeri Tugumulyo. *Penerapan Kecerdasan Buatan*, 4(2), 138-143.
- Mujidah, M., & Agustin, S. (2024). Klasifikasi Kualitas Biji Kopi Robusta Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (K-Nn) Dan Gray Co-Occurance Matrix (Glcm). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(6), 11832-11838. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i6.11721>
- Neneng, N., Putri, N. U., & Susanto, E. R. (2021). Klasifikasi Jenis Kayu Menggunakan Support



Vector Machine Berdasarkan Ciri Tekstur Local Binary Pattern. *Cybernetics*, 4(02), 93-100.
<https://doi.org/10.29406/cbn.v4i02.2324>

Rahayu, N. M. Y. D., Antara Kesiman, M. W., & Gunadi, I. G. A. (2021). Identifikasi Jenis Kayu Berdasarkan Fitur Tekstur Local Binary Pattern Menggunakan Metode Learning Vector Quantization. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 10(3), 157.
<https://doi.org/10.23887/janapati.v10i3.40804>