JURNAL TEKNIK INFORMATIKA DAN MULTIMEDIA Vol 6, No.1, Mei 2026, pp. 288 - 297
p-ISSN : 2808-909X (print)
e-ISSN : 2798-2505 (online)
http://journal.politeknik-pratama.ac.id/index.php/JTIM · page 288
DOI : https://doi.org/10.51903/informatika.v6i1.1622

KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN TRANSFER LEARNING MOBILENETV3

Fajri Pramana Putra[1*], Niki Ratama[2]
[1] Universitas Pamulang/Fakultas Ilmu Komputer Teknik Informatika
Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310,
e-mail: fajrjripra23@gmail.com
[2] Universitas Pamulang/Fakultas Ilmu Komputer Teknik Informatika
Jl. Raya Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310,
e-mail: dosen00835@unpam.ac.id
[*] coresspondence

ARTICLE INFO

Article history:

Received 10 December 2025
Received in revised form 24 January 2026
Accepted 8 Mei 2026
Available online 15 Mei 2026

ABSTRACT

Early identification of Rice leaf diseases remains a challenge in agricultural practices, as detection is commonly performed through manual visual observation that is time-consuming and prone to misclassification. Diseases such as blast, Bacterial Leaf Blight, tungro, and Brown Spot often exhibit similar visual characteristics, particularly at early stages. To address this problem, an Android-based application was developed to classify Rice leaf diseases using a Convolutional Neural Network (CNN) with a transfer learning approach based on the MobileNetV3 architecture.

The model was trained using a labeled Rice leaf image Dataset obtained from Hugging Face, with preprocessing and data augmentation applied to improve generalization performance. The trained model was deployed through Hugging Face Space using an API-based architecture, allowing image classification to be performed without heavy computational requirements on mobile devices. Experimental results demonstrate that the proposed model achieved an accuracy of approximately 90% on the testing Dataset, exceeding the predefined minimum target accuracy of 85%, with precision and recall values above 80% across all disease classes based on confusion matrix evaluation. These results indicate that the MobileNetV3-based transfer learning approach provides reliable classification performance with good computational efficiency, making it suitable for mobile-based Rice leaf disease detection applications.

Received December 10, 2025; Accepted Mei 8, 2026; Available online Mei 15, 2026

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

Keywords: Classification, Rice Leaf Disease, Android, Machine Learning, Convolutional Neural Network, MobileNetV3.

Abstrak

Identifikasi penyakit daun padi masih menjadi tantangan dalam praktik pertanian karena prosesnya umumnya mengandalkan pengamatan visual manual yang memerlukan waktu lama dan rentan terhadap kesalahan. Penyakit seperti blast, hawar daun bakteri, tungro, dan Brown Spot memiliki karakteristik visual yang saling menyerupai, terutama pada tahap awal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan sebuah aplikasi berbasis Android yang mampu melakukan klasifikasi penyakit daun padi menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan pendekatan transfer learning berbasis arsitektur MobileNetV3. Model dilatih menggunakan Dataset citra daun padi berlabel yang diperoleh dari Hugging Face, dengan penerapan preprocessing dan data augmentation untuk meningkatkan kemampuan generalisasi. Model yang telah dilatih kemudian di-deploy melalui Hugging Face Space menggunakan arsitektur berbasis API sehingga proses klasifikasi dapat dilakukan tanpa membebani komputasi perangkat mobile. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model mampu mencapai tingkat akurasi sekitar 90% pada Dataset pengujian, sehingga melampaui target akurasi minimum yang telah ditetapkan sebesar 85%, dengan nilai presisi dan recall di atas 80% pada seluruh kelas penyakit berdasarkan evaluasi menggunakan confusion matrix. Hasil ini menunjukkan bahwa MobileNetV3 efektif dan efisien untuk diterapkan pada sistem klasifikasi penyakit daun padi berbasis aplikasi mobile.

Kata Kunci: Klasifikasi, Penyakit Daun Padi, Android, Machine Learning, Convolutional Neural Network, MobileNetV3.

1. PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas pangan utama yang memiliki peran strategis dalam menjaga ketahanan pangan nasional di Indonesia. Tingginya tingkat konsumsi beras menjadikan keberlanjutan produksi padi sebagai aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Namun, data produksi menunjukkan adanya penurunan produksi padi yang diiringi dengan meningkatnya kebutuhan impor, sehingga menimbulkan kekhawatiran terhadap stabilitas pangan nasional [1]. Salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap penurunan produktivitas tersebut adalah serangan penyakit daun padi yang dapat menyebabkan kerugian hasil panen secara signifikan apabila tidak terdeteksi sejak dini. Penyakit daun padi seperti blast, hawar daun bakteri, tungro, dan Brown Spot merupakan penyakit utama yang sering menyerang tanaman padi pada berbagai fase pertumbuhan.

Penyakit-penyakit ini dapat menyebar dengan cepat pada kondisi lingkungan tertentu dan berdampak langsung terhadap kemampuan fotosintesis tanaman. Meskipun dampaknya cukup besar, proses identifikasi penyakit daun padi di tingkat petani masih didominasi oleh pengamatan visual secara manual. Metode ini memiliki keterbatasan karena gejala penyakit pada tahap awal sering kali sulit dibedakan dengan gangguan lain seperti defisiensi nutrisi atau stres lingkungan, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan diagnosis dan keterlambatan penanganan [2]. Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya deep learning, telah membuka peluang baru dalam bidang klasifikasi citra digital untuk mendukung deteksi penyakit tanaman.

Convolutional Neural Network (CNN) dikenal memiliki kemampuan yang baik dalam mengekstraksi fitur visual secara otomatis dan telah banyak diterapkan pada berbagai studi klasifikasi penyakit daun tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa CNN mampu mencapai tingkat akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi penyakit daun padi berbasis citra digital. Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada evaluasi performa model di lingkungan eksperimental dan belum banyak yang mengintegrasikannya ke dalam aplikasi mobile yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna di lapangan [3]. Kesenjangan penelitian juga terlihat pada aspek implementasi sistem secara menyeluruh. Sejumlah penelitian berhenti pada tahap validasi model tanpa mengembangkan aplikasi end-to-end yang bersifat user-friendly dan siap digunakan oleh petani atau masyarakat umum.

Selain itu, sebagian Dataset yang digunakan pada penelitian sebelumnya berasal dari kondisi laboratorium yang terkontrol, sehingga penerapan model pada kondisi lapangan yang bervariasi masih menjadi tantangan

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

tersendiri [4]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi Android untuk klasifikasi penyakit daun padi menggunakan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN) dengan transfer learning berbasis arsitektur MobileNetV3. Dataset yang digunakan merupakan Dataset sekunder citra daun padi berlabel yang diperoleh dari platform Hugging Face. Pemilihan MobileNetV3 didasarkan pada karakteristiknya sebagai model ringan dan efisien secara komputasi, sehingga sesuai untuk diterapkan pada perangkat mobile dengan keterbatasan sumber daya.
Model yang dikembangkan kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi Android melalui mekanisme deployment berbasis API menggunakan Hugging Face Space, sehingga proses klasifikasi dapat dilakukan secara efisien dan praktis. Diharapkan sistem yang dikembangkan mampu membantu proses deteksi dini penyakit daun padi serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat di bidang pertanian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penyakit Daun Padi

Penyakit daun padi merupakan salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap penurunan produktivitas tanaman padi karena menyerang bagian daun yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Beberapa penyakit utama yang umum ditemukan pada tanaman padi antara lain blast (hawar daun), Bacterial Leaf Blight (BLB), tungro, dan Brown Spot. Penyakit blast disebabkan oleh jamur Pyricularia oryzae dan ditandai dengan bercak berbentuk belah ketupat berwarna abu-abu keputihan dengan tepi coklat kehitaman, sedangkan BLB disebabkan oleh bakteri Xanthomonas campestris pv. oryzae yang menunjukkan gejala berupa garis memanjang berwarna kuning hingga coklat pada daun. Penyakit tungro merupakan penyakit virus yang ditularkan oleh wereng hijau (Nephotettix virescens) dengan gejala utama perubahan warna daun menjadi kuning hingga jingga serta pertumbuhan tanaman yang kerdil. Sementara itu, Brown Spot ditandai dengan bercak coklat berbentuk bulat atau oval pada permukaan daun. Perbedaan pola visual, warna, dan tekstur dari masing-masing penyakit tersebut menjadi karakteristik penting yang dapat dimanfaatkan sebagai fitur dalam proses klasifikasi citra menggunakan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN) [5]



Gambar 1 Penyakit Daun Padi

2.2. Klasifikasi Penyakit Berbasis Citran Digital

Klasifikasi penyakit berbasis citra digital merupakan proses pengelompokan objek ke dalam kelas tertentu berdasarkan karakteristik visual yang dimilikinya, di mana dalam konteks ini objek yang diklasifikasikan adalah citra daun padi [6]. Citra digital direpresentasikan sebagai kumpulan piksel yang menyimpan informasi intensitas dan warna, sehingga memungkinkan analisis pola visual seperti tekstur, bentuk, dan distribusi warna pada permukaan daun [7]. Dalam machine learning, proses klasifikasi termasuk ke dalam supervised learning, karena model dilatih menggunakan data citra yang telah memiliki label kelas penyakit [6]. Seiring berkembangnya deep learning, proses ekstraksi fitur tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan dipelajari secara otomatis oleh model melalui arsitektur Convolutional Neural Network (CNN). CNN mampu mengekstraksi fitur visual penting dari citra melalui lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected layer, sehingga efektif digunakan dalam berbagai permasalahan klasifikasi citra, termasuk klasifikasi penyakit daun padi [8]. Pendekatan ini memungkinkan sistem mengenali perbedaan pola visual antar penyakit secara lebih akurat dan konsisten dibandingkan metode konvensional berbasis fitur buatan manusia.

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

2.3. Convolutional Neural Network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu arsitektur jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk pengolahan citra digital dan banyak digunakan dalam berbagai permasalahan computer vision. CNN bekerja dengan meniru cara sistem visual manusia dalam mengenali pola, di mana fitur visual dipelajari secara bertahap melalui proses konvolusi pada citra input. Proses ini memungkinkan model mengekstraksi fitur tingkat rendah seperti tepi dan tekstur pada lapisan awal, kemudian menggabungkannya menjadi fitur yang lebih kompleks pada lapisan berikutnya, sebagaimana dijelaskan oleh Harani dan Hasanah dalam kajian CNN untuk pengolahan citra digital [8].

Secara umum, arsitektur CNN tersusun atas convolutional layer, pooling layer, dan fully connected layer. Convolutional layer berfungsi mengekstraksi fitur menggunakan filter yang dipelajari selama proses pelatihan, sementara pooling layer digunakan untuk mereduksi dimensi fitur agar komputasi lebih efisien tanpa menghilangkan informasi penting [9]. Pada tahap akhir, fully connected layer bertugas melakukan proses klasifikasi berdasarkan fitur-fitur yang telah diekstraksi. Kombinasi lapisan-lapisan tersebut menjadikan CNN mampu mengenali pola visual seperti bentuk bercak, distribusi warna, dan tekstur daun, sehingga efektif digunakan dalam klasifikasi penyakit daun padi berbasis citra digital.

2.4. MobileNetV3 dan Transfer Learning

MobileNetV3 merupakan arsitektur Convolutional Neural Network yang dirancang dengan fokus pada efisiensi komputasi dan ukuran model, sehingga sesuai untuk digunakan pada perangkat dengan sumber daya terbatas seperti smartphone. Dalam pengembangannya, arsitektur ini mengadopsi konsep jaringan ringan yang banyak dibahas pada penelitian mengenai CNN ringan untuk klasifikasi citra [10], dengan memanfaatkan depthwise separable convolution serta optimasi tambahan seperti squeeze-and-excitation dan fungsi aktivasi h-swish untuk meningkatkan performa klasifikasi tanpa menambah kompleksitas model secara signifikan.

Dalam proses pengembangan model klasifikasi citra, transfer learning digunakan untuk memanfaatkan bobot awal dari model yang telah dilatih pada Dataset berskala besar. Pendekatan ini, sebagaimana dijelaskan dalam kajian tentang transfer learning pada CNN [11], memungkinkan model memiliki kemampuan awal dalam mengenali pola visual umum seperti tepi, tekstur, dan bentuk sebelum disesuaikan dengan karakteristik Dataset target. Dengan menggunakan transfer learning, proses pelatihan dapat dilakukan lebih efisien dan stabil, terutama ketika jumlah data pelatihan terbatas.

Kombinasi antara MobileNetV3 dan transfer learning memberikan keseimbangan antara akurasi dan efisiensi komputasi, sehingga model tetap mampu menghasilkan performa klasifikasi yang baik tanpa membebani perangkat. Pendekatan ini menjadikan MobileNetV3 berbasis transfer learning sebagai solusi yang relevan untuk sistem klasifikasi penyakit daun padi berbasis aplikasi Android.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan tujuan mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun padi berbasis citra digital. Metode studi literatur digunakan untuk memperoleh landasan teoritis terkait klasifikasi citra, Convolutional Neural Network (CNN), serta transfer learning MobileNetV3. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa Dataset citra daun padi yang diperoleh dari platform Hugging Face. Proses pengolahan data dilakukan dengan menerapkan metode CNN menggunakan pendekatan transfer learning MobileNetV3 untuk mengklasifikasikan jenis penyakit daun padi, yang selanjutnya diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis Android dan dievaluasi berdasarkan metrik kinerja model.

3.1 Tahapan Penelitian

a. Studi literatur
   Mengkaji jurnal dan buku terkait klasifikasi citra digital, CNN, transfer learning, dan penyakit daun padi sebagai dasar teoritis penelitian.
b. Pengumpulan data
   Menggunakan data sekunder berupa Dataset citra daun padi yang mencakup beberapa kelas penyakit, seperti blast, Bacterial Leaf Blight, tungro, Brown Spot, serta daun sehat.
c. Preprocessing data
   Melakukan penyesuaian ukuran citra, normalisasi nilai piksel, dan pembagian data ke dalam data pelatihan dan data pengujian.
d. Pembangunan dan pelatihan model

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

Mengimplementasikan arsitektur MobileNetV3 dengan pendekatan transfer learning untuk melatih model klasifikasi penyakit daun padi.

e. Evaluasi model
Mengevaluasi kinerja model menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score berdasarkan hasil pengujian.

f. Implementasi sistem
Melakukan deployment model melalui layanan API dan mengintegrasikannya ke dalam aplikasi Android.

3.2 Dataset dan Preprocessing

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder berupa citra daun padi yang diperoleh dari platform Hugging Face. Dataset tersebut dipilih karena menyediakan citra penyakit daun padi dengan variasi kelas yang sesuai untuk kebutuhan klasifikasi berbasis citra digital. Dataset terdiri dari beberapa kelas penyakit daun padi serta satu kelas daun sehat, dengan jumlah data pada setiap kelas disesuaikan berdasarkan ketersediaan Dataset.

Sebelum digunakan dalam proses pelatihan model, Dataset melalui tahap preprocessing untuk menyesuaikan karakteristik citra dengan kebutuhan arsitektur MobileNetV3. Tahapan preprocessing mencakup penyesuaian ukuran citra, normalisasi nilai piksel, serta penerapan augmentasi data pada data pelatihan. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data input dan mengurangi risiko overfitting pada model klasifikasi.

3.1.1 Detail Dataset

a. Sumber Dataset
Dataset citra daun padi diperoleh dari platform Hugging Face melalui repositori Dataset penyakit daun padi yang digunakan pada penelitian ini[12].

b. Jenis Data
Data berupa citra daun padi dengan format JPG dan kondisi pencahayaan alami (outdoor).

c. Kelas Dataset
Dataset terdiri dari lima kelas, yaitu:
1) Blast (hawar daun)
2) Bacterial Leaf Blight (BLB)
3) Tungro
4) Brown Spot
5) Daun sehat

d. Pembagian Dataset
Dataset dibagi menggunakan metode stratified split untuk memastikan distribusi kelas penyakit tetap seimbang pada setiap subset data. Proporsi pembagian Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
a. 70% data digunakan sebagai data pelatihan (Training).
b. 15% data digunakan sebagai data validasi (validation).
c. 15% data digunakan sebagai data pengujian (testing).

3.1.2 Preprocessing

a. Resize Gambar
Seluruh citra diubah ukurannya menjadi 224 × 224 piksel agar sesuai dengan kebutuhan input arsitektur MobileNetV3.

b. Normalisasi
Nilai piksel citra dinormalisasi untuk menyamakan skala input dan mempercepat proses konvergensi model selama pelatihan.

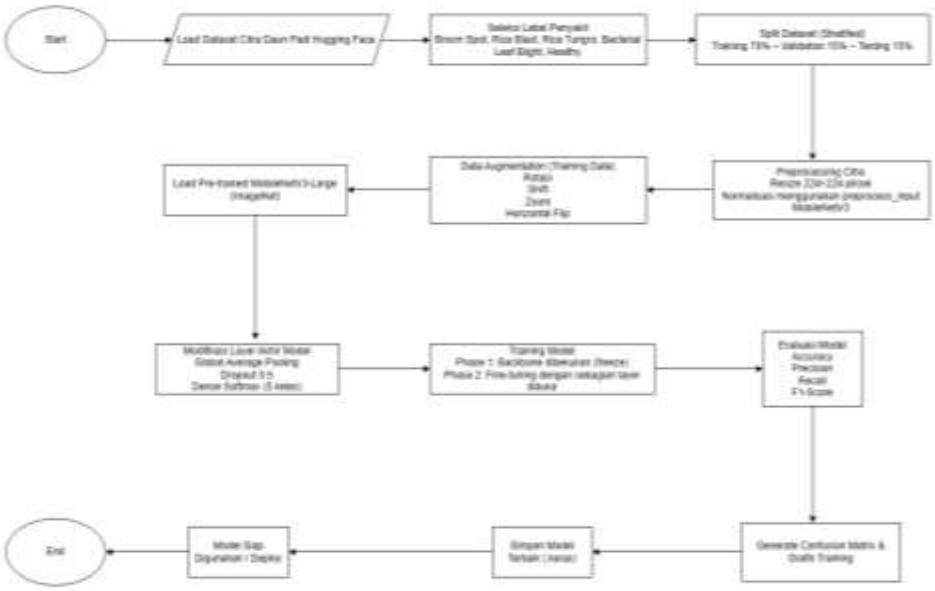
c. Data Augmentation
Augmentasi data diterapkan pada data pelatihan untuk meningkatkan variasi Dataset, seperti rotasi, flipping, dan penyesuaian pencahayaan. Dapat dilihat pada tabel dibawah untuk penggunaan teknik augmentasinya.

Tabel 1 Data Augmentation

Teknik Augmentasi	Nilai
Rotation Range	20°
Width Shift	0.2
Height Shift	0.2

Zoom Range	0.3
Horizontal Flip	True
Preprocessing Function	preprocess_input

3.3 Alur Pelatihan Model CNN



Gambar 2 Alur Pelatihan Model CNN

Arsitektur model CNN yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2. Model dibangun menggunakan arsitektur MobileNetV3-Large dengan pendekatan transfer learning, di mana bobot awal model diperoleh dari hasil pelatihan pada Dataset ImageNet. Dataset citra daun padi terlebih dahulu melalui tahapan preprocessing berupa penyesuaian ukuran citra dan normalisasi, serta augmentasi data pada data pelatihan untuk meningkatkan variasi data. Proses pelatihan dilakukan secara bertahap dengan membekukan backbone model pada tahap awal, kemudian dilanjutkan dengan fine-tuning pada sebagian lapisan untuk menyesuaikan model dengan karakteristik citra daun padi. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score, serta divisualisasikan melalui confusion matrix sebelum model terbaik disimpan dan diimplementasikan ke dalam sistem aplikasi.

3.4 Implementasi Sistem

Sistem klasifikasi penyakit daun padi diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis Android yang berfungsi sebagai antarmuka pengguna. Aplikasi memungkinkan pengguna untuk mengambil atau memilih citra daun padi, kemudian mengirimkan citra tersebut ke sistem backend melalui mekanisme Application Programming Interface (API). Proses inferensi tidak dilakukan secara langsung pada perangkat Android, melainkan pada sisi server untuk mengurangi beban komputasi pada perangkat mobile.

Model Convolutional Neural Network (CNN) yang telah dilatih di-deploy menggunakan layanan Hugging Face Space sehingga dapat diakses secara daring melalui API. Alur inferensi sistem dimulai dari pengiriman citra oleh aplikasi Android ke API, dilanjutkan dengan proses preprocessing sesuai dengan arsitektur MobileNetV3 dan klasifikasi oleh model CNN. Hasil prediksi berupa jenis penyakit daun padi kemudian dikirimkan kembali ke aplikasi Android dan ditampilkan kepada pengguna sebagai informasi hasil klasifikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

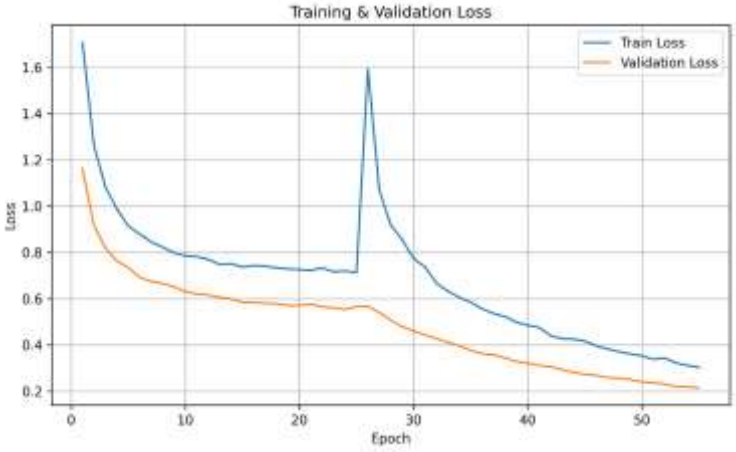
p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

4.1 Hasil Pelatihan dan Evaluasi Model

Hasil pelatihan model CNN berbasis MobileNetV3 dengan pendekatan transfer learning menunjukkan performa yang baik dalam mengklasifikasikan penyakit daun padi. Proses pelatihan menghasilkan peningkatan nilai akurasi secara bertahap seiring dengan penurunan nilai Loss pada data pelatihan dan data validasi. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu mempelajari pola visual pada citra daun padi dengan baik tanpa mengalami overfitting yang signifikan. Evaluasi model pada data pengujian menunjukkan bahwa model mencapai tingkat akurasi yang memenuhi target penelitian, sehingga layak digunakan pada tahap implementasi sistem.



Gambar 3 Grafik Training dan Validation Accuracy



Gambar 4 Grafik Training dan Validation Loss

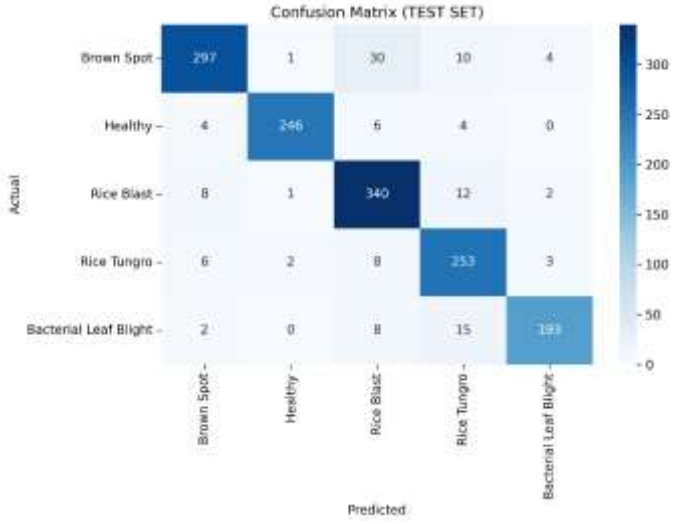
Berdasarkan grafik akurasi dan Loss pelatihan serta validasi, model CNN berbasis MobileNetV3 menunjukkan peningkatan performa yang konsisten selama proses pelatihan. Pada tahap awal, akurasi pelatihan dan validasi meningkat dengan cukup cepat, menandakan bahwa model mampu mempelajari fitur dasar citra daun padi secara efektif. Setelah memasuki tahap fine-tuning, terjadi penurunan sementara pada akurasi pelatihan, yang merupakan hal wajar akibat penyesuaian bobot model ketika sebagian lapisan dibuka kembali. Setelah fase tersebut, akurasi kembali meningkat secara stabil hingga akhir pelatihan, dengan akurasi akhir data pelatihan mendekati 0,89 dan akurasi validasi berada di atas 0,92. Sejalan dengan hal tersebut, nilai Loss menunjukkan tren penurunan yang signifikan sepanjang pelatihan, baik pada data pelatihan maupun data validasi. Meskipun sempat terjadi lonjakan Loss pada pertengahan epoch, nilai Loss kembali menurun dan stabil hingga akhir pelatihan tanpa diikuti peningkatan Loss validasi. Pola ini menunjukkan bahwa model tidak mengalami overfitting yang signifikan dan memiliki kemampuan generalisasi yang baik terhadap data validasi.

4.2 Convusion Matrix dan Analisis

Berdasarkan confusion matrix pada data pengujian yang ditunjukkan pada Gambar 5, model CNN berbasis MobileNetV3 mampu melakukan klasifikasi penyakit daun padi dengan tingkat ketepatan yang baik pada

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

sebagian besar kelas. Nilai prediksi yang dominan berada pada diagonal utama matriks, yang menunjukkan bahwa mayoritas citra berhasil diklasifikasikan sesuai dengan kelas sebenarnya. Sebagai contoh, kelas Rice Blast memiliki jumlah prediksi benar yang tinggi, yaitu sebanyak 340 citra, sementara kelas Brown Spot, Healthy, Rice Tungro, dan Bacterial Leaf Blight masing-masing menunjukkan prediksi benar sebesar 297, 246, 253, dan 193 citra. Hal ini mengindikasikan bahwa model mampu mengenali karakteristik visual utama dari setiap kelas penyakit dengan baik.



Gambar 5 Convusion Matrix

Meskipun demikian, masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi antar kelas, terutama pada penyakit yang memiliki kemiripan ciri visual. Kesalahan prediksi paling sering terjadi antara kelas Brown Spot dan Rice Blast, serta antara Rice Tungro dan Bacterial Leaf Blight, yang ditunjukkan oleh nilai non-diagonal pada matriks. Kondisi ini menyebabkan nilai precision dan recall pada kelas-kelas tersebut sedikit lebih rendah dibandingkan kelas lain. Namun secara keseluruhan, distribusi kesalahan yang relatif kecil dan seimbang menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan tidak mengalami bias terhadap kelas tertentu.

Tabel 2 Evalauasi Model

Kelas Penyakit	Precision	Recall	F1-score	Support
Brown Spot	0.94	0.87	0.90	342
Healthy	0.98	0.95	0.96	260
Rice Blast	0.87	0.94	0.90	363
Rice Tungro	0.86	0.93	0.89	272
Bacterial Leaf Blight	0.96	0.89	0.92	218

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan confusion matrix, nilai precision, recall, dan F1-score per kelas penyakit daun padi disajikan pada Tabel 2. Secara umum, model CNN berbasis MobileNetV3 menunjukkan performa yang baik dan relatif seimbang pada seluruh kelas. Kelas Healthy memiliki nilai precision dan recall yang tinggi, yaitu masing-masing sebesar 0,98 dan 0,95, yang menunjukkan bahwa model mampu membedakan daun sehat dengan akurasi yang sangat baik. Pada kelas Brown Spot dan Rice Blast, nilai F1-score masing-masing mencapai 0,90, yang mengindikasikan keseimbangan yang baik antara ketepatan dan kelengkapan prediksi meskipun terdapat kemiripan ciri visual antar penyakit. Sementara itu, kelas Rice Tungro menunjukkan nilai precision yang relatif lebih rendah dibandingkan kelas lainnya, namun tetap diimbangi dengan nilai recall yang tinggi, sehingga model masih mampu mengenali sebagian besar citra pada kelas tersebut. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik dan tidak menunjukkan bias yang signifikan terhadap kelas tertentu.

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil pelatihan dan evaluasi model, dapat disimpulkan bahwa penggunaan arsitektur CNN berbasis MobileNetV3 dengan pendekatan transfer learning mampu memberikan performa klasifikasi yang baik pada penyakit daun padi. Nilai akurasi, precision, recall, dan F1-score yang relatif tinggi pada seluruh kelas menunjukkan bahwa model mampu mengenali pola visual utama dari masing-masing penyakit, meskipun masih ditemukan beberapa kesalahan klasifikasi pada kelas dengan karakteristik visual yang saling mirip, seperti antara Brown Spot dan Rice Blast atau antara Rice Tungro dan Bacterial Leaf Blight. Temuan ini sejalan dengan hasil confusion matrix yang menunjukkan bahwa sebagian besar prediksi berada pada diagonal utama, menandakan tingkat ketepatan klasifikasi yang cukup stabil.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, hasil penelitian ini menunjukkan performa yang kompetitif dengan pendekatan CNN lain yang menggunakan arsitektur lebih kompleks seperti VGG16 atau ResNet. Namun, keunggulan utama penelitian ini terletak pada pemilihan MobileNetV3 yang lebih ringan dan efisien secara komputasi, sehingga lebih sesuai untuk diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis Android. Hal ini membedakan penelitian ini dari sebagian studi sebelumnya yang berfokus pada performa model di lingkungan laboratorium tanpa mempertimbangkan aspek implementasi praktis pada perangkat mobile.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Dataset yang digunakan berasal dari sumber sekunder dengan kondisi pencahayaan yang relatif terkontrol, sehingga performa model pada kondisi lapangan yang lebih bervariasi masih perlu diuji lebih lanjut. Selain itu, penelitian ini belum membandingkan performa MobileNetV3 dengan arsitektur CNN lainnya secara langsung. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan Dataset lapangan yang lebih beragam serta melakukan perbandingan dengan arsitektur lain untuk memperoleh gambaran performa yang lebih komprehensif.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem klasifikasi penyakit daun padi berbasis Android menggunakan metode Convolutional Neural Network dengan pendekatan transfer learning MobileNetV3. Sistem yang dibangun mampu mengklasifikasikan citra daun padi ke dalam lima kelas, yaitu blast, Bacterial Leaf Blight, tungro, Brown Spot, dan daun sehat, berdasarkan citra digital yang diproses melalui model CNN.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memiliki performa yang baik dengan tingkat akurasi, precision, dan recall yang relatif seimbang pada seluruh kelas penyakit. Hal ini mengindikasikan bahwa model tidak hanya mampu mengenali pola visual penyakit daun padi dengan baik, tetapi juga memiliki kemampuan generalisasi yang memadai terhadap data uji. Pemanfaatan transfer learning berperan penting dalam meningkatkan efisiensi proses pelatihan meskipun Dataset yang digunakan bersifat terbatas.

Dari sisi implementasi, penggunaan arsitektur MobileNetV3 yang ringan serta mekanisme inferensi berbasis API melalui Hugging Face Space terbukti efektif untuk diintegrasikan ke dalam aplikasi Android tanpa membebani sumber daya perangkat. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk membangun sistem klasifikasi penyakit daun padi berbasis Android yang akurat, efisien, dan aplikatif telah tercapai.

5.2 Saran

Meskipun sistem yang dikembangkan telah menunjukkan hasil yang baik, masih terdapat beberapa peluang pengembangan untuk penelitian selanjutnya. Penggunaan Dataset yang lebih beragam, khususnya citra daun padi hasil pengambilan langsung di lapangan dengan variasi pencahayaan dan lingkungan, disarankan agar model lebih adaptif terhadap kondisi nyata. Selain itu, sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan kelas khusus berupa objek non-daun padi atau objek acak, sehingga model mampu mengenali input yang tidak relevan dan mengklasifikasikannya sebagai bukan objek target.

Pengembangan selanjutnya juga dapat diarahkan pada perluasan objek klasifikasi, tidak hanya terbatas pada daun padi, tetapi juga bagian tanaman lain seperti batang dan malai. Dari sisi teknis, optimalisasi model untuk mendukung inferensi secara offline atau penggunaan model yang lebih terkompresi dapat meningkatkan fleksibilitas aplikasi, terutama pada kondisi keterbatasan koneksi internet. Pengembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kegunaan sistem secara lebih luas di sektor pertanian.

p-ISSN : 2808-909X e-ISSN : 2798-2505

DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pusat Statistik, "Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2023 (Angka Sementara)." Accessed: Sep. 30, 2025. [Online]. Available: https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/10/16/2037/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2023--angka-sementara-html

[2] Suparman, P. Muljono, A. Saleh, and W. B. Priatna, "Enhancing Rice yield and farmer welfare: Overcoming barriers to IPB 3S Rice adoption in Indonesia," Open Agric., vol. 10, no. 1, p. 20250424, Mar. 2025, doi: 10.1515/opag-2025-0424.

[3] Md. M. Hasan et al., "Enhancing Rice Crop Management: Disease Classification Using Convolutional Neural Networks and Mobile Application Integration," Agriculture, vol. 13, no. 8, p. 1549, Aug. 2023, doi: 10.3390/agriculture13081549.

[4] A. R. Muslikh, D. R. I. M. Setiadi, and A. A. Ojugo, "RICE DISEASE RECOGNITION USING TRANSFER LEARNING XCEPTION CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK," J. Tek. Inform. Jutif, vol. 4, no. 6, pp. 1535–1540, Dec. 2023, doi: 10.52436/1.jutif.2023.4.6.1529.

[5] M. Ernita et al., Hama dan penyakit tanaman hortikultura : identifikasi dan pengendalian. Azzia Karya Bersama, 2025. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=qI1IEQAAQBAJ

[6] R. M. Sari, V. Tasril, and S. E. Putri, Klasifikasi Forecasting Mengunakan Algoritma Naive Bayes. Serasi Media Teknologi, 2024. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=56oxEQAAQBAJ

[7] D. Putra, Pengolahan Citra Digital. Penerbit Andi. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=NectMutqXJAC

[8] N. H. Harani and M. Hasanah, Deteksi Objek dan Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Indonesia Berbasis Python. Kreatif, 2020. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=saD6DwAAQBAJ

[9] W. S. Eka Putra, "Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) pada Caltech 101," J. Tek. ITS, vol. 5, no. 1, Mar. 2016, doi: 10.12962/j23373539.v5i1.15696.

[10] C. Guo, Q. Zhou, J. Jiao, Q. Li, and L. Zhu, "A Modified MobileNetV3 Model Using an Attention Mechanism for Eight-Class Classification of Breast Cancer Pathological Images," Appl. Sci., vol. 14, no. 17, p. 7564, Aug. 2024, doi: 10.3390/app14177564.

[11] W. Setiawan, Deep Learning menggunakan Convolutional Neural Network: Teori dan Aplikasi. Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2021. [Online]. Available: https://books.google.co.id/books?id=sE9LEAAAQBAJ

[12] G. Kumar, "riceLeafDataset." Apr. 25, 2024. Accessed: Oct. 20, 2025. [Online]. Available: https://huggingface.co/Datasets/girish787/riceLeafDataset