



Journal of Informatics and Telecommunication Engineering

Sekretariat : Universitas Medan Area, Gedung Fakultas Teknik, Program Studi Informatika
Alamat : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1
E-mail : jite@uma.ac.id

Ref : 146/UMA/JITE/X/2024

Medan, 08 October 2024

Subject : Letter of Acceptance

To :

Mr./Mrs. **Roy Chandra Simangunsong**

Assalamu'alaikum Wr. Wb

We would like to express our sincere gratitude for your participation in submitting an article to the Journal of Informatics and Telecommunication Engineering (JITE). We hereby inform you that the article listed below:

Paper : Klasifikasi Penyakit pada Daun Mangga Menggunakan MobileNetV2

Author : Roy Chandra Simangunsong

Based on the review results, we are pleased to inform you that your submitted article has been

ACCEPTED for publication in JITE Journal - **Special Issues 2024: Innovations in Predictive Analytics and Sentiment Analysis - Applications in Education, Healthcare, and Social Media**, ISSN: 2549-6247 (Print) ISSN: 2549-6255 (Online).

We would like to thank you for your attention and cooperation.

Wassalamu'alaikum, Wr.Wb.

Best Regards



MuhathirST., M.Kom
Chief Editor



Received: dd-mm-yyyy

Accepted: dd-mm-yyyy

Published: dd-mm-yyyy

ANALISIS MOBILENETV2 DALAM KLASIFIKASI PENYAKIT PADA DAUN MANGGA

MOBILENETV2 ANALYSIS IN CLASSIFICATION DISEASES ON MANGO LEAVES

Roy Candra Simangunsong¹⁾, Muhathir²⁾, Rizki Muliono³⁾, Nanda Novita⁴⁾, Nurul Khairina⁵⁾*

1)Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding Email: roychans12345@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja model MobileNetV2 dalam klasifikasi penyakit pada daun mangga, yang terdiri dari tiga kelas: capmodium, collectricu, dan daun normal. Dataset yang digunakan berjumlah 1500 gambar, dengan pembagian 80% untuk data training, 10% untuk data testing, dan 10% untuk data validation. Model dilatih menggunakan pendekatan deep learning untuk mengidentifikasi penyakit daun mangga berdasarkan pola visual yang ada pada setiap kelas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model MobileNetV2 mencapai akurasi sebesar 90%, presisi 91%, recall 90%, dan f1-score 89%. Hasil ini menegaskan potensi MobileNetV2 sebagai alat yang efektif dalam mendeteksi penyakit daun mangga secara otomatis. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan solusi berbasis teknologi di sektor pertanian, khususnya dalam mendukung para petani dalam mengidentifikasi penyakit secara cepat dan tepat, serta meningkatkan produktivitas tanaman mangga.

Kata Kunci: Mobilenetv2, Klasifikasi, Daun Mangga

Abstract

This study aims to analyze the performance of the MobileNetV2 model in classifying diseases on mango leaves, consisting of three classes: capmodium, collectricu, and normal leaves. The dataset used contains 1500 images, with 80% allocated for training data, 10% for testing data, and 10% for validation data. The model was trained using a deep learning approach to identify mango leaf diseases based on the visual patterns present in each class. The results show that the MobileNetV2 model achieved an accuracy of 90%, a precision of 91%, a recall of 90%, and an F1-score of 89%. These findings highlight the potential of MobileNetV2 as an effective tool for automatically detecting mango leaf diseases. Therefore, this study is expected to contribute to the development of technology-based solutions in the agricultural sector, particularly in supporting farmers in identifying diseases quickly and accurately, thereby improving mango crop productivity.

Keywords: Mobilenetv2, Classification, Mango Leaf

I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor penting dalam perekonomian Indonesia, di mana salah satu komoditas yang berperan besar adalah mangga. Mangga menjadi salah satu buah tropis yang sangat digemari baik untuk pasar domestik maupun ekspor (Kusrini et al., 2020). Namun, produktivitas tanaman mangga sering kali mengalami penurunan akibat serangan penyakit pada daun yang dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen (Jain & Jaidka, 2023). Beberapa penyakit yang umum menyerang daun mangga antara

lain adalah capmodium dan collectricu, yang sering kali sulit dideteksi secara dini dengan cara konvensional. Dalam rangka menjaga keberlanjutan produksi dan kualitas mangga, deteksi dini penyakit menjadi suatu kebutuhan mendesak di kalangan petani dan agronomis (Mahale & Shah, 2021).

Mangga merupakan salah satu buah yang sangat populer di Indonesia. Tidak hanya dikonsumsi secara langsung, mangga juga sering diolah menjadi berbagai produk pangan lainnya, seperti jus, selai, dan manisan. Tanaman mangga telah lama dibudidayakan oleh petani karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Namun, produksi mangga sering kali menghadapi berbagai tantangan yang bisa mengancam produktivitas dan kualitas buah yang dihasilkan (Tanzil et al., 2022). Salah satu tantangan utama dalam budidaya mangga adalah serangan penyakit pada daun, yang dapat berdampak signifikan terhadap hasil panen (Adi et al., 2021). Penyakit pada daun mangga dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu, sehingga produktivitas menurun.

Beberapa jenis penyakit yang sering menyerang daun mangga antara lain adalah penyakit Capmodium dan Collectricu, yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada tanaman (Kumar et al., 2021). Capmodium menyebabkan bercak-bercak hitam pada daun yang kemudian menyebar dan mematikan jaringan daun, sementara Collectricu menimbulkan bercak-bercak cokelat yang lama kelamaan dapat merusak struktur daun (Aslam et al., 2022). Penyakit-penyakit ini sering kali sulit diidentifikasi pada tahap awal hanya dengan pengamatan kasat mata, sehingga banyak petani mengalami kesulitan dalam melakukan penanganan tepat waktu.

Penerapan teknologi di sektor pertanian, terutama yang berbasis kecerdasan buatan, telah menjadi solusi inovatif dalam memecahkan berbagai masalah seperti identifikasi penyakit tanaman. Salah satu pendekatan yang kian berkembang adalah klasifikasi gambar menggunakan teknik deep learning (Chen et al., 2020). Deep learning memungkinkan komputer untuk belajar secara otomatis dari data gambar yang besar untuk mengenali pola dan fitur yang relevan (Aufar & Kaloka, 2022). Dengan demikian, pengaplikasian deep learning dalam klasifikasi penyakit tanaman menjadi pilihan yang menjanjikan untuk mendeteksi dan mengelola penyakit secara efisien (Patil et al., 2022).

Dalam konteks klasifikasi penyakit pada daun mangga, salah satu model deep learning yang dikenal cukup handal adalah MobileNetV2. MobileNetV2 dikenal karena kemampuannya dalam menghasilkan akurasi tinggi dengan kebutuhan komputasi yang relatif ringan dibandingkan model-model lain seperti ResNet atau GoogleNet (Aufar & Kaloka, 2022). Keunggulan ini sangat penting mengingat keterbatasan sumber daya pada banyak wilayah pertanian di Indonesia yang mungkin tidak memiliki akses ke perangkat keras komputasi canggih (Tarek et al., 2022). Dengan demikian, MobileNetV2 menjadi solusi yang layak dipertimbangkan untuk aplikasi di dunia nyata (Chen et al., 2021).

Penyakit daun mangga seperti capmodium dan collectricu sering kali memiliki karakteristik visual yang mirip satu sama lain, yang dapat menyulitkan deteksi manual oleh manusia (A. P & G. S, 2023). Namun, melalui klasifikasi berbasis deep learning, model dapat dilatih untuk mengenali perbedaan halus di antara berbagai jenis penyakit tersebut (Mahale & Shah, 2021). Hal ini dapat membantu dalam memberikan diagnosa yang lebih cepat dan tepat bagi petani, sehingga tindakan pengendalian dapat segera diambil sebelum penyakit menyebar lebih luas (Sandhya et al., 2022).

MobileNetV2 dipilih untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun mangga karena kemampuannya dalam mengolah citra dengan efisien dan akurat. Ketika model ini diterapkan, petani akan memiliki alat praktis yang memungkinkan mereka mendeteksi penyakit hanya dengan mengambil gambar daun menggunakan ponsel pintar (Nguyen et al., 2023). Dengan begitu, petani dapat segera mengetahui kondisi tanaman mereka tanpa harus bergantung pada bantuan ahli atau agronomis, sehingga lebih cepat dalam mengambil tindakan (Lu et al., 2023).

Di lapangan, teknologi ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan tanaman. Hal ini tidak hanya menghemat waktu tetapi juga biaya, karena identifikasi dini dapat membantu mengurangi risiko penyebaran penyakit lebih luas. Teknologi deep learning seperti MobileNetV2 memiliki cakupan penggunaan yang lebih luas di masa depan (Shi et al., 2023). Selain klasifikasi penyakit daun, teknologi ini bisa digunakan untuk mendeteksi hama, memantau kondisi tanah, atau bahkan iklim. Dengan demikian, penerapan kecerdasan buatan di bidang pertanian bisa memberikan manfaat yang lebih luas dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen (Xiao et al., 2022).

Penelitian ini merupakan langkah awal yang penting dalam menjembatani teknologi dan pertanian. Dengan hasil klasifikasi yang cukup menjanjikan, penelitian ini memberikan harapan bahwa di masa depan, teknologi ini bisa menjadi bagian tak terpisahkan dalam praktik pertanian modern, khususnya dalam membantu petani mengatasi masalah penyakit tanaman mangga secara lebih efektif.

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menunjukkan bagaimana MobileNetV2 dapat berperan dalam membantu petani mengidentifikasi penyakit tanaman dengan lebih mudah. Jika dikembangkan lebih lanjut, teknologi ini berpotensi menjadi alat yang sangat berharga dalam mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan dan meningkatkan hasil pertanian secara keseluruhan.

II. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah pendekatan berbasis deep learning untuk menganalisis kinerja model *MobileNetV2* dalam klasifikasi penyakit pada daun mangga. Penyakit yang diidentifikasi dalam penelitian ini terdiri dari tiga kelas *capmodium*, *collectricu*, dan daun mangga normal. Adapun tahapan penelitian dijelaskan secara terperinci sebagai berikut:

A. Dataset

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data gambar daun mangga yang terdiri dari tiga kategori daun yang terinfeksi *capmodium*, *collectricu*, dan daun mangga sehat (normal). Dataset yang digunakan berjumlah total 1500 gambar, dengan masing-masing kelas berjumlah 500 gambar. Gambar-gambar ini diperoleh dari berbagai sumber, termasuk survei langsung di lapangan dan koleksi gambar dari penelitian sebelumnya yang relevan. Setiap gambar dipastikan memiliki resolusi yang cukup baik untuk memastikan detail visual penyakit dapat dikenali dengan baik oleh model.

B. Preprocessing Data

Setelah dataset terkumpul, langkah selanjutnya adalah melakukan preprocessing untuk mempersiapkan data sebelum digunakan dalam pelatihan model. Beberapa tahap preprocessing yang dilakukan meliputi:

1. Resizing gambar seluruh gambar diubah ukurannya menjadi resolusi standar 224x224 piksel agar sesuai dengan arsitektur *MobileNetV2* yang membutuhkan input berukuran tetap.
2. Normalisasi gambar setiap piksel gambar dinormalisasi ke rentang nilai 0 hingga 1 untuk memastikan konvergensi model yang lebih baik selama pelatihan.
3. Augmentasi data untuk mengatasi potensi overfitting dan meningkatkan generalisasi model, dilakukan augmentasi data seperti rotasi, flipping, dan perubahan pencahayaan secara acak. Augmentasi ini juga bertujuan untuk memperkaya variasi visual pada gambar tanpa harus menambah jumlah dataset secara signifikan.

C. Analisis Data.

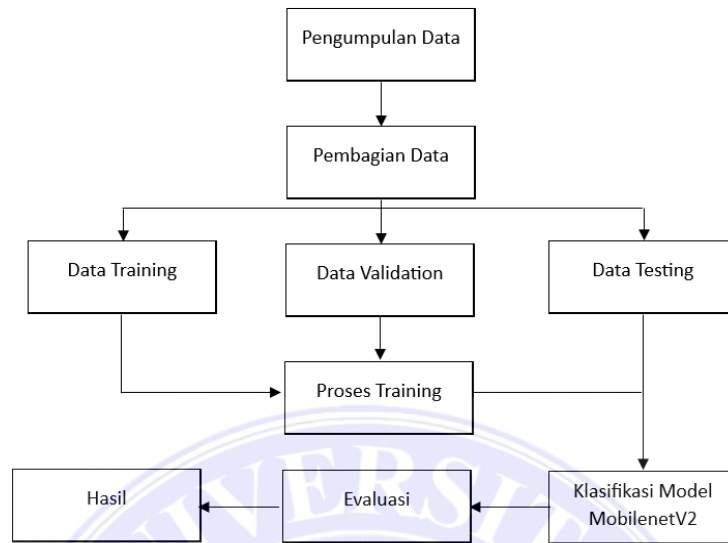
Dataset yang telah diproses dibagi menjadi tiga bagian dengan rasio 80% untuk Data Training sebanyak 1200 gambar digunakan untuk melatih model, di mana model belajar mengenali pola visual penyakit pada daun mangga. 10% untuk Data Testing sebanyak 150 gambar digunakan untuk menguji performa model setelah proses pelatihan selesai. 10% untuk Data Validation sebanyak 150 gambar digunakan selama pelatihan untuk memantau performa model secara internal dan mencegah overfitting.

Lampiran Sample penyakit daun mangga :

Tabel 1 Jenis Penyakit daun mangga

Jenis Penyakit	Jumlah Data	Pembagian Data		
		Training(80%)	Testing(10%)	Validation(10%)
Capmodium	500	400	50	50
Collectricum	500	400	50	50
Normal	500	400	50	50

D. Arsitektur Penelitian



Gambar 1 Arsitektur Penelitian

Pada gambar Diatas dapat dilihat pertama melakukan pengumpulan data lalu data dilakukan pra processing kemudian pada tahap selanjutnya data bagi menjadi 3 yaitu data training,data testing dan data validation, proses selanjutnya masuk tahap training data, selanjutnya masuk tahap evaluasi dan terakhir mendapatkan hasil. Begitu dengan data testing langsung juga dilakukan klasifikasi pada tahap evaluasi.

E. Metode Evaluasi.

Confusion Metrix

Confusion Matrix adalah parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas dan kerja dari model yang ada. Nilai dari confusion ini menghitung akurasi,presisi,recall dan F1-score, F1-score.

Tabel 3 Confusion Metrix

Confusion Matrix		Kelas aktual	
		positif	Negatif
Kelas Prediksi	Positif	TP	FP
	Negatif	FN	TN

Untuk mengukur kemampuan dalam menilai ada 5 jenis klasifikasi yaitu nilai Akurasi, Presisi, Recall, F1-score, F2-score :

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \dots\dots\dots 3.1$$

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} \dots\dots\dots 3.2$$

$$Recall = \frac{TP}{FN+TP} \dots\dots\dots 3.3$$

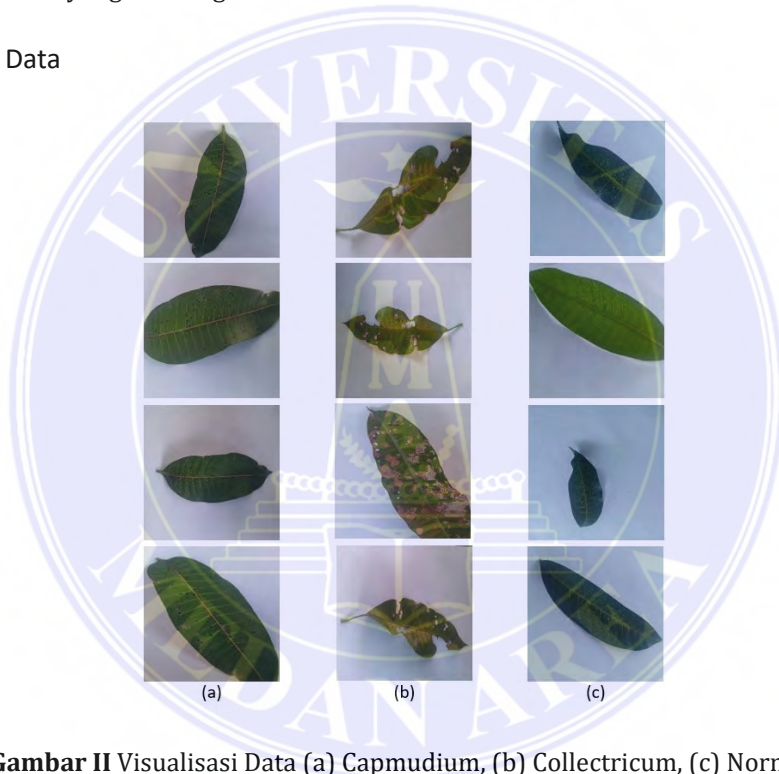
$$F1 = 2 \cdot \frac{Presisi \cdot Recall}{Presisi+Recall} = \frac{TP}{TP+1/2(FP+FN)} \dots\dots\dots 3.4$$

$$F2 - Score = (1 + \beta^2) \times \frac{Presisi \times Recall}{(\beta^2 \times Presisi)+Recall} \quad 3.5$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dibahas hasil dari klasifikasi penyakit pada daun mangga menggunakan arsitektur *MobileNetV2*. Hasil pengujian model didasarkan pada beberapa metrik evaluasi, seperti akurasi, presisi, recall, dan f1-score. Selain itu, hasil ini akan dianalisis lebih lanjut untuk memahami performa model dan faktor-faktor yang memengaruhi hasil klasifikasi.

A. Visualisasi Data



Gambar II Visualisasi Data (a) Capmudium, (b) Collectricum, (c) Normal

B. Augmentasi Data

Augmentasi data merupakan proses untuk memperluas dataset dengan membuat variasi baru dari sampel dataset yang ada. Augmentasi data dilakukan dengan cara normalisasi nilai piksel citra, melakukan pemutaran (rotation), pencerminan (flipping), perubahan pewarnaan pada citra.



Gambar 3 Rotation



Gambar 4 Flipping

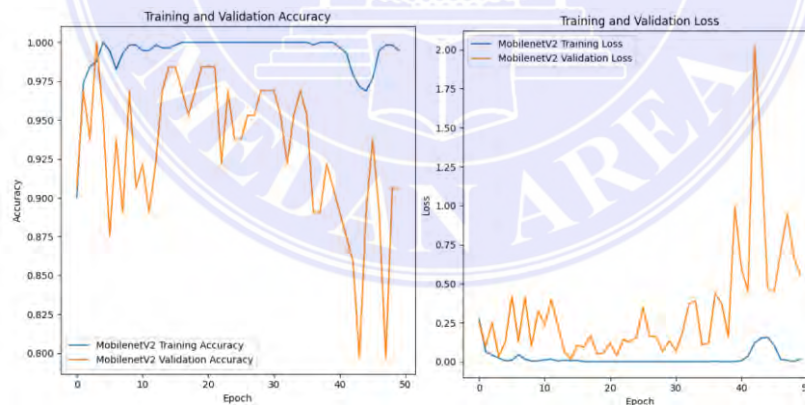


Gambar 5 Pencahayaan Acak

C. Hasil Training Model.

Model *MobileNetV2* telah dilatih menggunakan dataset sebanyak 1500 gambar yang terdiri dari tiga kelas, yaitu *capmodium*, *collectricu*, dan daun normal. Dari 1500 gambar tersebut, sebanyak 1200 gambar digunakan sebagai data training, 150 gambar untuk data testing, dan 150 gambar untuk data validation. Model dilatih selama 50 epoch dengan *learning rate* awal sebesar 0,001 dan menggunakan optimizer Adam.

1. Accuracy Dan Loss

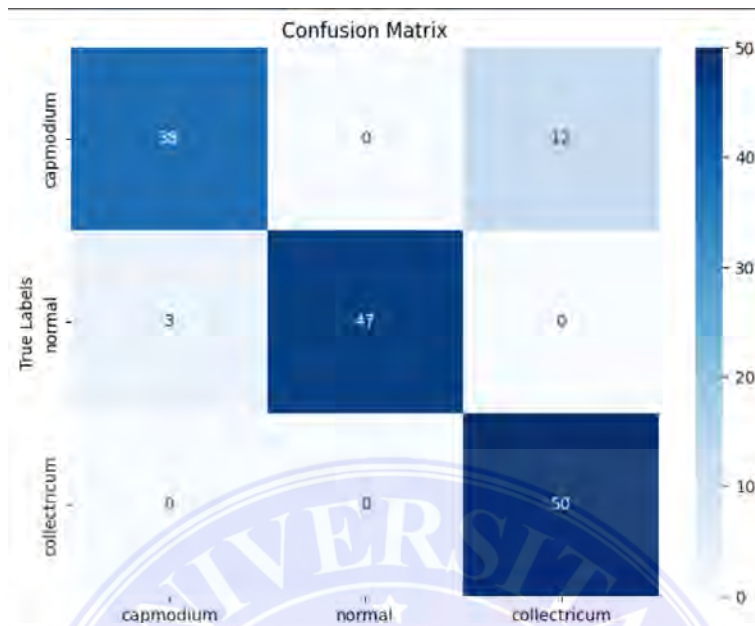


Gambar 2 Grafik Accuracy dan Loss

Selama proses pelatihan, model menunjukkan konvergensi yang stabil. Pada awal pelatihan, akurasi model mulai meningkat secara bertahap, sementara nilai loss menurun secara konsisten. Setelah 50 epoch, model mencapai akurasi training sebesar 98% dan akurasi validation sebesar 91%, yang menunjukkan bahwa model mampu mempelajari pola dari dataset tanpa mengalami overfitting yang signifikan.

Setelah pelatihan selesai, model diuji menggunakan data testing sebanyak 150 gambar yang belum pernah dilihat oleh model. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model *MobileNetV2* berhasil mencapai akurasi sebesar 90%. Selain akurasi, hasil evaluasi juga menggunakan metrik presisi, recall, dan f1-score

untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai performa model dalam mengklasifikasikan ketiga kelas penyakit daun mangga. Hasil matriks evaluasi ditunjukkan pada Gambar di bawah ini :



Gambar 3 Confusion Matrix

Dari *confusion matrix* tersebut, terlihat bahwa kesalahan klasifikasi terjadi di antara kelas *capmodium* dan *normal*, di mana model terkadang salah mengklasifikasikan penyakit *capmodium* sebagai *Normal* dan sebaliknya. Hal ini mungkin disebabkan oleh kemiripan visual antara kedua penyakit tersebut yang mempersulit model untuk membedakan keduanya. Selain itu, beberapa kesalahan juga ditemukan pada kelas daun *normal*, di mana beberapa gambar daun sehat diklasifikasikan sebagai terkena penyakit. Meskipun demikian, jumlah kesalahan tersebut relatif kecil dan tidak terlalu signifikan mempengaruhi hasil keseluruhan.

Tabel 4 Clasification Report

	presisi	Recall	F1-score	Support
capmodium	0,9268%	0,7600%	0,8352%	50
collectricum	0,8065%	1,0000%	0,8929%	50
Normal	1,0000%	0,9400%	0,9691%	50
Akurasi			0,9000%	
Macro Avg	0,9100%	0,9000%	0,8990%	50

Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa *MobileNetV2* memberikan performa yang sangat baik dalam mengklasifikasikan penyakit daun mangga pada ketiga kelas. Metrik presisi yang tinggi menunjukkan bahwa model mampu mengurangi kesalahan dalam memberikan prediksi positif, sementara nilai recall yang cenderung tinggi menunjukkan kemampuan model untuk mendeteksi sebagian besar penyakit yang ada.

D. Hasil Evaluasi Model

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model *MobileNetV2* mampu mencapai performa yang baik dalam mengklasifikasikan penyakit pada daun mangga dengan akurasi 0,9000%, presisi 0,9100%, recall 0,9000%, dan f1-score 0,8990%. Tingginya presisi dan recall menandakan bahwa model ini cukup handal dalam mendeteksi penyakit dengan tingkat kesalahan yang rendah. Beberapa faktor yang mendukung performa baik dari model ini antara lain:

1. Arsitektur MobileNetV2 dirancang untuk efisiensi komputasi tanpa mengorbankan performa, sehingga mampu menangani klasifikasi gambar secara efektif bahkan dengan dataset yang relatif kecil.
2. Data normalisasi gambar dan augmentasi data yang dilakukan selama tahap preprocessing membantu meningkatkan variasi dan kualitas data, sehingga model lebih mampu untuk mengenali berbagai pola penyakit.
3. Pembagian dataset yang merata untuk setiap kelas (500 gambar per kelas) membantu model untuk belajar secara proporsional dan tidak bias terhadap salah satu kelas tertentu.

Namun, beberapa tantangan juga teridentifikasi dalam penelitian ini, terutama dalam membedakan antara kelas *capmodium* dan Normal. Kemiripan gejala visual antara penyakit tersebut mempengaruhi performa model, yang terlihat dari beberapa kesalahan klasifikasi di *confusion matrix*. Penelitian lanjutan dapat difokuskan pada penambahan data atau menggunakan teknik visualisasi lebih lanjut untuk membedakan fitur-fitur yang membedakan kedua penyakit ini.

IV. SIMPULAN

Telah dibahas hasil dan evaluasi performa model *MobileNetV2* dalam klasifikasi penyakit pada daun mangga. Model ini mampu mencapai hasil yang memuaskan dengan akurasi akurasi 0,9000%, presisi 0,9100%, recall 0,9000%, dan f1-score 0,8990%. Meskipun terdapat beberapa tantangan dalam membedakan antara kelas *capmodium* dan Normal, hasil keseluruhan menunjukkan bahwa *MobileNetV2* memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam aplikasi praktis deteksi penyakit daun mangga di sektor pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, M., Singh, A., A, H., Kumar, Y., Challa, V., Rana, P., & Mittal, U. (2021). An Overview on Plant Disease Detection Algorithm Using Deep Learning. *2021 2nd International Conference on Intelligent Engineering and Management (ICIEM)*, 305-309.
- Aufar, Y., & Kaloka, T. (2022). Robusta coffee leaf diseases detection based on MobileNetV2 model. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*.
- Chaudhari, A., Jani, K., & Patel, S. (2023). Plant Pathology Detection for Massive Heterogeneous Data Using Deep Learning. *2023 14th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT)*, 1-5.
- Chen, J., Zhang, D., & Nanekaran, Y. (2020). Identifying plant diseases using deep transfer learning and enhanced lightweight network. *Multimedia Tools and Applications*, 79, 31497 - 31515.
- Jain, S., & Jaidka, P. (2023). Mango Leaf disease Classification using deep learning Hybrid Model. *2023 International Conference on Power, Instrumentation, Energy and Control (PIECON)*, 1-6.
- Janakiramaiah, B., Kalyani, G., Prasad, L., Karuna, A., & Krishna, M. (2021). Intelligent system for leaf disease detection using capsule networks for horticulture. *J. Intell. Fuzzy Syst.*, 41, 6697-6713.
- Kulkarni, D., & Keerthi, J. (2023). Mango Leaf Disease Detection Using Deep Learning. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*.
- Kumar, B., Bansal, M., & Sharma, R. (2023). Caffe-MobileNetV2 based Tomato Leaf Disease Detection. *2023 3rd International conference on Artificial Intelligence and Signal Processing (AISP)*, 1-6.
- Kumar, P., Ashtekar, S., Jayakrishna, S., Bharath, K., Vanathi, P., & Kumar, M. (2021). Classification of Mango Leaves Infected by Fungal Disease Anthracnose Using Deep Learning. *2021 5th International Conference on Computing Methodologies and Communication (ICCMC)*, 1723-1729.
- Kusrini, K., Suputa, S., Setyanto, A., Agastya, I., Priantoro, H., Chandramouli, K., & Izquierdo, E. (2020). Data augmentation for automated pest classification in Mango farms. *Comput. Electron. Agric.*, 179, 105842. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105842>.
- Lu, J., Liu, X., Ma, X., Tong, J., & Peng, J. (2023). Improved MobileNetV2 crop disease identification model for intelligent agriculture. *PeerJ Computer Science*, 9.
- Mahale, S., & Shah, K. (2021). Detection of Plant Diseases Using Convolutional Neural Network Architectures. *International Journal of Intelligent Communication, Computing and Networks*.

- Meena, M., K, S., & G, M. (2022). Plant Diseases Detection Using Deep Learning. *2022 1st International Conference on Computational Science and Technology (ICCST)*, 549-553.
- Nguyen, H., Luong, H., Huynh, L., Quoc, B., Le, H., Doan, N., Thien, D., & Le, D. (2023). An Improved MobileNet for Disease Detection on Tomato Leaves. *Advances in Technology Innovation*.
- P, A., & S, G. (2023). ConvNeXt-based Mango Leaf Disease Detection: Differentiating Pathogens and Pests for Improved Accuracy. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*.
- Patil, R., Gulvani, S., Waghmare, V., & Mujawar, I. (2022). Image based anthracnose and red-rust leaf disease detection using deep learning. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*.
- Rahaman, M., Chowdhury, M., Rahman, M., Ahmed, H., Hossain, M., Rahman, M., Biswas, M., Kader, M., Noyan, T., & Biswas, M. (2023). A Deep Learning Based Smartphone Application for Detecting Mango Diseases and Pesticide Suggestions. *International Journal of Computing and Digital Systems*.
- S, S., Ananthakrishnan, B., & Sivaraman, A. (2022). Deep Learning and Computer Vision based Model for Detection of Diseased Mango Leaves. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v10i6.5555>.
- Shi, P., Li, L., Qi, H., & Yang, A. (2023). Mobilenetv2_CA Lightweight Object Detection Network in Autonomous Driving. *Technologies*.
- Silva, J., Silva, M., Luz, E., Delabrida, S., & Oliveira, R. (2023). Using Mobile Edge AI to Detect and Map Diseases in Citrus Orchards. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 23.
- Tanzil, A., Sucipto, I., & Muhlison, W. (2022). Inventory of Pest and Disease in Mango Plants (*Mangifera indica*). *Jurnal Pertanian Tropik*.
- Tarek, H., Aly, H., Eisa, S., & Abul-Soud, M. (2022). Optimized Deep Learning Algorithms for Tomato Leaf Disease Detection with Hardware Deployment. *Electronics*.
- Xiao, P., Pang, Y., Feng, H., & Hao, Y. (2022). Optimized MobileNetV2 Based on Model Pruning for Image Classification. *2022 IEEE International Conference on Visual Communications and Image Processing (VCIP)*, 1-5.