



Klasifikasi Penyakit Daun Kopi Dengan Arsitektur MobileNetV2

¹Ahmad Shahrul Ardiansyah, ²Aryo Nugroho
^{1,2} Universitas Narotama

Alamat Surat

Email: sahrulardiansyah44@gmail.com*, aryo.nugroho@narotama.ac.id

Article History:

Diajukan: 13 April 2023; Direvisi: 25 April 2023; Accepted: 28 April 2023

ABSTRAK

Kopi adalah salah satu komoditas pertanian yang penting di Indonesia. Negara ini merupakan salah satu produsen kopi terbesar di dunia. Masalah yang dihadapi produsen kopi di Indonesia adalah serangan hama dan penyakit. Miner dan Rust adalah penyakit umum yang sering menyerang tanaman kopi. Hal ini berdampak pada rendahnya produktivitas dan kualitas produk kopi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja arsitektur MobileNetV2 dengan Teknik deep learning dalam melakukan klasifikasi penyakit daun kopi. Deep learning adalah teknologi yang sangat efektif dalam mengenali pola dan mengidentifikasi objek dalam gambar atau citra. Penelitian ini menggunakan pemisahan data pelatihan dan data uji dengan kombinasi 90:10, 80:20, 70:30, dan 60:40. Data terbagi dalam 3 kelas yaitu Healthy, Miner, dan Rust dengan masing masing kelas 150 gambar dengan total 450 gambar. Hasil terbaik dari penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan Arsitektur MobileNetV2 dengan kombinasi data 90:10 memiliki hasil yang sangat baik dengan akurasi, presisi, recall, dan skor F1 yang semuanya sama dengan 100%. Dapat disimpulkan bahwa arsitektur MobileNetV2 dapat melakukan klasifikasi penyakit daun kopi dengan akurasi yang baik dan akurat.

Kata kunci: Deep Learning, Klasifikasi, MobileNet, Machine Learning, Kopi

ABSTRACT

Coffee is one of the important agricultural commodities in Indonesia. This country is one of the largest coffee producers in the world. The problems faced by coffee producers in Indonesia are pests and diseases. Miner and Rust are common diseases that often affect coffee plants. This has an impact on the low productivity and quality of coffee products. This study aims to determine the performance of the MobileNetV2 architecture with deep learning techniques in classifying coffee leaf diseases. Deep learning is a technology that is very effective in recognizing patterns and identifying objects in images or images. This study uses the separation of training data and test data with a combination of 90:10, 80:20, 70:30 and 60:40. The data is divided into 3 classes, namely Healthy, Miner, and Rust with 150 images each for a total of 450 images. The best results from this study show that using the MobileNetV2 Architecture with a combination of 90:10 data has very good results with accuracy, precision, recall, and F1 scores which are all equal to 100%. It can be concluded that the MobileNetV2 architecture can classify coffee leaf diseases with good accuracy and accuracy.

Keywords: Deep Learning, Classification, MobileNet, Machine Learning, Coffee

1. PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu produk ekspor utama dari Indonesia. Negara ini merupakan produsen kopi ketiga terbesar di dunia setelah Brazil dan Vietnam. Selain itu, Indonesia juga merupakan pengeksport kopi keempat terbesar di dunia [1]. Tanaman Kopi Merupakan tanaman yang mudah terserang penyakit. ketika tanaman sudah terserang penyakit tetapi penanganannya lambat, penyakit tersebut mudah menyebar dan sangat merugikan. banyak tanaman kopi yang tidak tumbuh subur karena kurang pengetahuan dan informasi pemilik. Ini menjadikan kualitas Kopi menjadi menurun [2]. Pengembangan usaha tani kopi perlu mendapat perhatian yang cukup besar, karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Pertambahan penduduk juga menyebabkan peningkatan permintaan pasar dalam negeri terhadap kopi dari tahun ke tahun [3].

Banyak macam penyakit pada tanaman kopi, Rust dan Miner adalah salah satu penyakit pada daun kopi. Semakin berkembangnya waktu, teknologi dapat membantu dalam proses klasifikasi penyakit pada daun dengan memanfaatkan teknologi pengolahan citra digital [4]. dengan adanya ini, para petani bisa lebih tepat dan efisien dalam mengidentifikasi penyakit pada tanaman kopi sehingga dapat dilakukan penanganan lebih cepat [5].

Mengklasifikasikan jenis penyakit pada daun kopi dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi deep learning. Metode ini lebih efektif dan dilakukan secara otomatis oleh sistem. Deep learning telah memberikan kemajuan signifikan dalam memecahkan masalah yang sebelumnya dianggap sulit untuk dipecahkan dengan metode machine learning [6]. Pada penelitian ini dilakukan dengan arsitektur MobileNet dalam melakukan klasifikasi penyakit daun kopi.

Tinjauan Pustaka

Pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Deep learning for classification and severity estimation of coffe leaf biotic stress“ dengan 750 gambar setiap kelas Cercospora, Rust dan Healthy.

Dengan memperoleh Kappa koefisien 0.970 dan sensitifitas 0.980 yang bisa diartikan sangat baik [7].

Penelitian lain yang berjudul “Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi “dengan menggunakan 260 data latih yang dibagi menjadi 3 kelas healthy, rust dan red spider mite mendapatkan akurasi sebesar 81.6% yang bisa diartikan Alexnet akurat untuk klasifikasi ini [8].

Pada penelitian yang dilakukan dengan judul “Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network“ dengan menggunakan algoritma CNN menggunakan 45 sample citra mendapatkan akurasi 91,42% yang bisa diartikan berjalan dengan baik.

2. METODE

Pada tahap metode penelitian dilakukan beberapa tahapan untuk menyelesaikan penelitian "Klasifikasi penyakit daun kopi dengan arsitektur MobileNet" pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dimulai dari Data Collection yaitu pengumpulan data dari dataset pest dan dataset *coffee leaf disease* yang berasal dari Kaggle. Kemudian dilakukan *Data Cleaning* agar model berjalan dengan baik Setelah itu dilakukan *Image augmentation* guna memperbanyak gambar dilanjut dengan *training* dan *split data*. diakhir penelitian dilakukan *evaluated model* dengan menggunakan *Confusion Matrix*.

Data Collection

Pada tahap data *collection* penelitian menggunakan dataset *pest* dengan data yang berisi daun kopi yang terkena penyakit *Rust* dan *Miner*. Kemudian dataset *coffee leaf disease* yang berisi daun kopi yang terkena penyakit *Rust*, *Miner* dan *Healthy*. Dari kedua dataset berasal dari Kaggle. Kaggle merupakan tempat penyedia dataset yang bersifat *public* [9]. Penelitian yang dilakukan terbagi dari 3 kelas yaitu *Rust*, *Miner* dan *Healthy* yang diambil dari 2 dataset tersebut. Bisa dilihat pada Gambar 2, 3 dan 4.



Gambar 4 Rust



Gambar 3 Miner



Gambar 12. HealthyHealthy

Data Cleaning

Pada tahapan *cleaning data* dilakukan dengan menghapus gambar yang tidak jelas, gambar yang sering muncul, gambar yang kurang fokus [10] dengan tujuan agar saat menjalankan pelatihan model berjalan dengan baik dan menghasilkan hasil yang lebih akurat [11]. Setelah melakukan tahap *data cleaning*, jumlah tiap kelas masing masing adalah 150 Gambar dengan total 3 kelas.

Image Augmentation

Proses augmentasi data gambar daun kopi dilakukan untuk meningkatkan jumlah data yang digunakan dalam pelatihan [12]. karena jika tidak dilakukan augmentasi gambar, dikhawatirkan akan terjadi *overfitting*. *Overfitting* terjadi ketika model terlalu sesuai dengan data pelatihan, sehingga kinerjanya buruk saat digunakan pada data baru [13]. Dengan menambah jumlah data yang digunakan dalam pelatihan, model akan lebih baik dalam mengenali pola umum dari data, sehingga kinerjanya lebih baik pada data baru.

Training and Split Data

Penelitian ini dijalankan dengan metode arsitektur MobileNetV2. Model dilatih sebanyak 20 epochs. Pemisahan data pelatihan dan pengujian diperlukan untuk menjalankan model yang digunakan untuk klasifikasi gambar. Data akan dibagi menjadi dua bagian, yaitu data pelatihan

yang digunakan untuk melatih model dan data pengujian yang digunakan untuk memvalidasi model yang telah diuji. Pemisahan data dilakukan sebanyak empat kali dengan pembagian data yang berbeda. Pemisahan data bisa dilihat pada Table 1. Tabel 1 Percentage Split Data

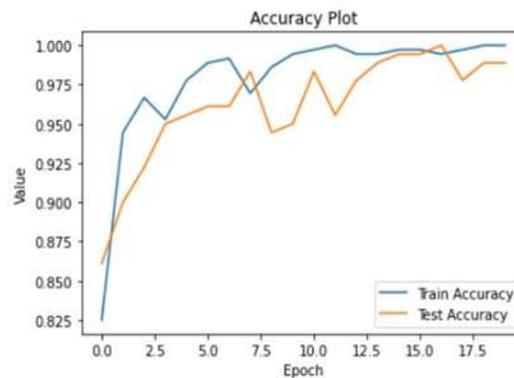
Pelatihan	Pemisahan data	Data pelatihan	Data Pengujian
1	60 : 40	270	180
2	70 : 30	315	135
3	80 : 20	360	90
4	90 : 10	405	45

Evaluasi Model

Tahap ini, dilakukan evaluasi mengenai hasil kinerja dari arsitektur yang diuji untuk mengklasifikasi penyakit pada daun kopi untuk mengetahui arsitektur terbaik. Evaluasi model dilakukan dengan melihat beberapa nilai seperti akurasi, *confusion matrix*, *precision*, *recall*, dan *f1-score* [14]

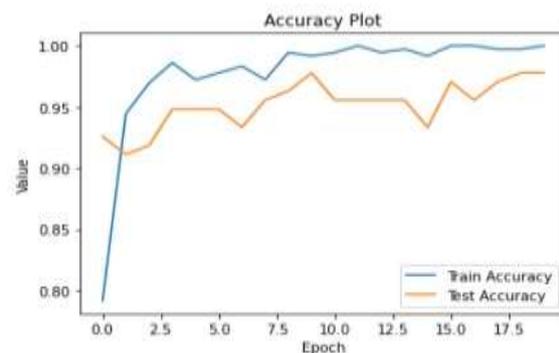
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pelatihan



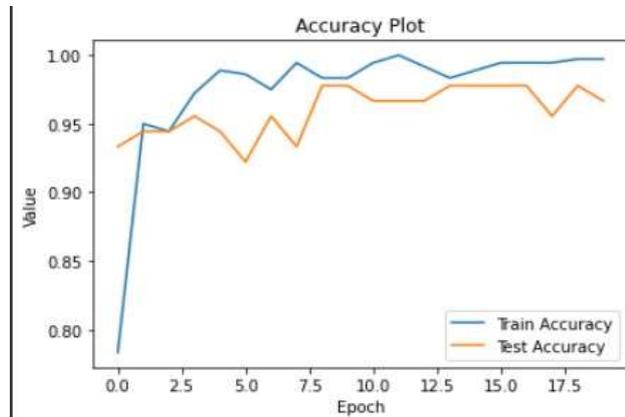
Gambar 5 Visualisasi Akurasi Pelatihan 1

Pada Gambar 5. pelatihan 1 dengan pemisahan data 60 : 40 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara metrik data pelatihan dan data uji sehingga model tidak mengalami *overfit*. Nilai akurasi data uji 99% sehingga model tidak mengalami *underfit*.



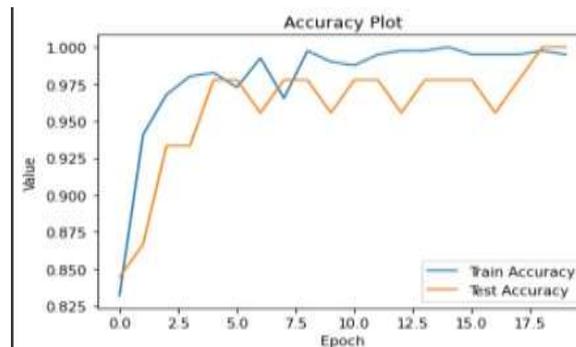
Gambar 6 Visualisasi Akurasi Pelatihan 2

Pada Gambar 6. pelatihan 2 dengan pemisahan data 70 : 30 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara metrik data pelatihan dan data uji sehingga model tidak mengalami *overfit*. Nilai akurasi data uji 98% sehingga model tidak mengalami *underfit*.



Gambar 7 Visualisasi Akurasi Pelatihan 3

Pada Gambar 7. pelatihan 3 dengan pemisahan data 80 : 20 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara metrik data pelatihan dan data uji sehingga model tidak mengalami *overfit*. Nilai akurasi data uji 99% sehingga model tidak mengalami *underfit*.



Gambar 8 Visualisasi Akurasi Pelatihan 4

Pada Gambar 8. pelatihan 4 dengan pemisahan data 90 : 10 menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara metrik data pelatihan dan data uji sehingga model tidak mengalami *overfit*. Nilai akurasi data uji 100% sehingga model tidak mengalami *underfit*.

3.2 Hasil Pelatihan

Dalam visualisasinya akan digunakan nilai rata-rata dari parameter akurasi, *precision*, *recall*, dan *f1-score*. Hasil dari nilai rata-rata *confusion matrix* dengan menggunakan metode MobileNetV2 dapat dilihat pada tabel.

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian

Arsitektur	Kombinasi	Precision	Recall	F1-Score	Akurasi
MobileNetV2	60 : 40	99%	99%	99%	99%
MobileNetV2	70 : 30	98%	98%	98%	98%
MobileNetV2	80 : 20	99%	99%	99%	99%
MobileNetV2	90 : 10	100%	100%	100%	100%

4. SIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan penelitian, dapat disimpulkan bahwa model yang menggunakan arsitektur MobileNetV2 pada pelatihan 4 dengan kombinasi data 90 : 10 memiliki hasil yang sangat baik dengan akurasi, *precision*, *recall*, dan *f1-score* yang semuanya sama dengan 100%. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dicoba menggunakan data yang lebih banyak dari berbagai sumber dan mencoba komposisi tuning yang berbeda untuk melihat pengaruhnya terhadap hasil.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. T. Raharjo, “Analisis Penentu Ekspor Kopi Indonesia,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB Universitas Brawijaya*, vol. 1, no. 1, 2013.
- [2] M. D. Gunawan, A. Franz, and R. R. Manullang, “Sistem Pakar Penyakit Tanaman Kopi (Coffea Sp)Metode Forward Chaining Berbasis Web,” *Buletin Poltanesa*, vol. 21, no. 1, 2020, doi: 10.51967/tanesa.v21i1.321.
- [3] M. Ramadhan, B. Anwar, R. Gunawan, and R. Kustini, “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN KOPI MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES,” *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.54314/jssr.v4i2.533.
- [4] D. A. Ihsani, A. Arifin, and M. H. Fatoni, “Klasifikasi DNA Microarray Menggunakan Principal Component Analysis (PCA) dan Artificial Neural Network (ANN),” *Jurnal Teknik ITS*, vol. 9, no. 1, 2020, doi: 10.12962/j23373539.v9i1.51637.
- [5] R. Windiawan, A. Suharso, and S. Artikel, “Identifikasi Penyakit pada Daun Kopi Menggunakan Metode Deep Learning VGG16 INFO ARTIKEL ABSTRAK”, doi: 10.35891/explorit.
- [6] C. Janiesch, P. Zschech, and K. Heinrich, “Machine learning and deep learning,” *Electronic Markets*, vol. 31, no. 3, 2021, doi: 10.1007/s12525-021-00475-2.
- [7] L. X. Boa Sorte, C. T. Ferraz, F. Fambrini, R. D. R. Goulart, and J. H. Saito, “Coffee leaf disease recognition based on deep learning and texture attributes,” in *Procedia Computer Science*, 2019, vol. 159, pp. 135–144. doi: 10.1016/j.procs.2019.09.168.
- [8] D. Irfansyah *et al.*, “Arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) Alexnet Untuk Klasifikasi Hama Pada Citra Daun Tanaman Kopi,” vol. 6, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://data.mendeley.com/datasets/c5yvn32dzg/2>.
- [9] F. Firdausillah, M. Hafidz, E. D. Udayanti, and E. Kartikadarma, “Sistem Deteksi Surel SPAM Dengan DNSBL Dan Support Vector Machine Pada Penyedia Layanan Mail Marketing,” *Universitas Dian Nuswantoro, Semarang Jl. Imam Bonjol No*, vol. 3, no. 4, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1795.
- [10] A. G. Lazuardy, H. Setiaji, S. Kom, and M. Eng, *DATA CLEANSING PADA DATA RUMAH SAKIT*.
- [11] G. Hery Herlambang *et al.*, “KLASIFIKASI PERKIRAAN KELULUSAN MAHASISWA JENJANG MAGISTER MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES,” *NJCA (Nusantara Journal of Computers and Its Applications)*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [12] Y. Miftahuddin and F. Zaelani, “Perbandingan Metode Efficientnet-B3 dan Mobilenet-V2 Untuk Identifikasi Jenis Buah-buahan Menggunakan Fitur Daun,” 2022.
- [13] Q. Aini, N. Lutfiani, H. Kusumah, and M. S. Zahran, “DETEKSI DAN PENGENALAN OBJEK DENGAN MODEL MACHINE LEARNING: MODEL YOLO,” 2021.

- [14]A. R. Pratama, M. Mustajib, and A. Nugroho, “Deteksi Citra Uang Kertas dengan Fitur RGB Menggunakan K-Nearest Neighbor,” *Jurnal Eksplora Informatika*, vol. 9, no. 2, pp. 163–172, Mar. 2020, doi: 10.30864/eksplora.v9i2.336.