

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kopi merupakan jenis tanaman yang biasanya dimanfaatkan bagian bijinya untuk diolah menjadi bubuk minuman (Fatchurrahman & Udjulawa 2023). Bubuk yang dihasilkan oleh biji tanaman kopi memiliki rasa pahit yang khas. Karena rasanya yang khas kopi menjadi salah satu minuman yang sangat populer di dunia karena kopi digemari oleh banyak orang dari semua kalangan, tua maupun muda. Oleh karena itu, tidak heran jika Indonesia menjadi negara penghasil kopi ke-4, dengan nilai produksi 639.305 ton per tahun (Atlas Big, 2020). Menurut laporan Statistik Indonesia 2023 dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi kopi Indonesia dapat mencapai 794,8 ribu ton pada 2022, meningkat sekitar 1,1% dibanding tahun sebelumnya. Selama beberapa tahun terakhir, jumlah produksi kopi di Indonesia yang tertinggi yakni pada 2021.

Karena kepopuleritasan yang dimiliki oleh kopi, petani tanaman kopi secara tidak langsung dituntut untuk selalu menjaga kualitas dari tanaman kopi. Kualitas pada tanaman kopi itu sendiri tergantung dari bagaimana cara perawatannya. Jika tanaman kopi diserang hama maka akan menurunkan kualitas tanaman kopi tersebut (Sugiarti, L., dalam Fatchurrahman & Udjulawa, 2023). Salah satu bagian pada tanaman yang diserang hama adalah daun. Daun menentukan kualitas tanaman kopi karena daun merupakan salah satu organ tumbuhan yang sangat penting yakni berfungsi sebagai organ pernapasan pada tumbuhan (Wulandari & Amin 2021). Menurut Ardiansyah & Nugroho (2023), ketika tanaman kopi sudah terserang penyakit tetapi penanganannya lambat, penyakit tersebut mudah menyebar dan sangat merugikan. Oleh karena itu, kesehatan daun pada tanaman kopi harus selalu diperhatikan agar terhindar dari penyakit karena tanaman kopi merupakan tanaman yang mudah terserang penyakit (Ardiansyah & Nugroho 2023).

Ada beberapa contoh penyakit yang menyerang daun tanaman kopi, diantaranya penyakit karat daun (*leaf rust*), penyakit *leaf miner* dan penyakit daun terbakar atau hawar (*phoma*). Penyakit daun tersebut dapat diidentifikasi karena menimbulkan perubahan pada fisik daun. Tanaman kopi yang terserang hama/penyakit bisa menyebabkan kerugian sekitar 50% (Syakir & Surmaini, 2017). Untuk mengatasi kerugian dan mencegah perkembangan penyakit, proses identifikasi penyakit pada tanaman kopi perlu dilakukan sejak dini (Sabrina & Maki 2022). Menurut Prof Ir. Loekas Soesanto, M.S., Ph.D. dalam buku berjudul

“Kompendium Penyakit-Penyakit Kopi” dijelaskan bahwa masing-masing penyakit pada daun tanaman kopi seharusnya mendapatkan penanganan yang berbeda. Oleh karena itu, untuk mempercepat mewujudkan penanganan tanaman kopi yang terserang penyakit, dapat memanfaatkan sebuah teknologi untuk membantu para petani tanaman kopi dalam pendeteksian penyakit daun pada tanaman kopi yang dapat mendeteksi dan mengenali penyakit daun pada tanaman kopi secara fisik agar tanaman kopi yang terkena penyakit daun bisa mendapatkan penanganan cepat dan tepat serta dapat menghindari kerugian. Salah satu cara dalam pendeteksian objek atau *object detection* digunakan dataset berupa gambar sebagai inputan. Metode yang dapat digunakan dalam pendeteksian penyakit daun kopi ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN adalah salah satu tipe *multi-layer neural network* dan juga arsitektur *deep learning* yang terinspirasi dari cara melihat makhluk hidup (Lianardo et al., 2022). Ada beberapa arsitektur yang dapat digunakan untuk membuat sebuah model CNN, salah satunya yang sering digunakan adalah arsitektur *MobileNetV2*. *MobileNetV2* merupakan salah satu arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN) yang biasanya menggunakan beberapa lapisan menyesuaikan ketebalan filter dengan ketebalan dari input image (Miftahuddin, Y., 2022). Pemilihan arsitektur *MobileNetV2* ini selain dapat menghasilkan akurasi yang tinggi, *MobileNetV2* lebih ringan dan hemat sumber daya untuk melakukan pendeteksian penyakit daun pada tanaman kopi.

Penelitian dengan studi kasus pendeteksian penyakit daun pada tanaman kopi dengan menggunakan metode CNN telah dilakukan oleh Ahmad Fatchurrachman dan Daniel Udjulawa (2023), dengan judul “Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Kopi Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Metode Convolutional Neural Network”. Penelitian dengan menggunakan dataset sebanyak 400 gambar. Kesimpulan dari penelitian ini adalah mendapatkan hasil tingkat akurasi terbesar 99%. Penelitian lainnya mengenai pendeteksian penyakit daun kopi dengan menggunakan metode CNN dan arsitektur *MobileNetV2* telah dilakukan oleh Ahmad Shahrul Ardiansyah dan Aryo Nugroho (2023), dengan judul “Klasifikasi Penyakit Daun Kopi Dengan Arsitektur *MobileNetV2*”. Hasil terbaik dari penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan Arsitektur *MobileNetV2* dengan kombinasi data 90:10 memiliki hasil yang sangat baik. Penelitian ini menunjukkan akurasi, presisi, recall, dan skor F1 yang semuanya sama dengan 100%. Selain itu, penelitian dengan studi kasus perbandingan arsitektur pendeteksian penyakit daun dengan menggunakan metode CNN juga telah dilakukan oleh Anwar Fuadi dan Aries Seharso (2022), dengan judul “Perbandingan Arsitektur *MobileNet* dan *NASNetMobile* Untuk Klasifikasi Pada

Citra Daun Kentang”. Penelitian tersebut membandingkan dua buah arsitektur dengan cara melakukan perbandingan dengan beberapa skema. Hasil akhir dari penelitian tersebut memperlihatkan bahwa model dengan arsitektur NASNetMobile pada skema 6 yaitu memperoleh *accuracy* sebesar 90,96%, *precision* sebesar 90,86%, *recall* sebesar 91,11% dan *f1 score* sebesar 92,93%.

Beberapa penelitian tersebut menggunakan metode CNN dalam mendeteksi objek gambar dan dapat menghasilkan akurasi yang baik. Dalam penelitian ini penulis membuat sebuah penelitian dengan konsep yang sama dengan beberapa penelitian terdahulu untuk memodifikasi dan meningkatkan hasil yang lebih akurat. Penelitian yang akan dilakukan adalah mengukur tingkat akurasi terbaik pada model dengan menggunakan arsitektur *MobileNetV2*, *NASNetMobile*, dan *Efficientnet-B0*. Perbandingan dilakukan dengan cara memanipulasi jumlah *epoch* pada masing-masing arsitektur. Tujuan dilakukannya perbandingan ini adalah untuk menemukan arsitektur mana yang lebih baik kinerjanya dan arsitektur mana yang dapat memberikan akurasi yang lebih baik. Untuk dapat mengimplementasikan model yang telah dibuatkan, penulis akan menggunakan GUI (*Graphical User Interface*) dan *library Flask* untuk membuat *web interface* serta *web service* yang ditujukan agar model dapat digunakan.

Berdasarkan uraian di atas, dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan model untuk mendeteksi penyakit daun pada tanaman kopi. Algoritma yang digunakan pada pembuatan model ini adalah algoritma CNN. Oleh karena itu, penulis membuat penelitian yang berjudul **“IMPLEMENTASI PERBANDINGAN MOBILENETV2, NASNETMOBILE, DAN EFFICIENTNET-B0 DALAM DETEKSI PENYAKIT DAUN PADA TANAMAN KOPI BERBASIS GUI”**. Dengan penelitian ini diharapkan mampu membantu memberikan informasi yang berguna bagi petani yang belum mendalami penyakit daun pada tanaman kopi sehingga informasi yang dihasilkan dapat berguna bagi pihak yang membutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang diangkat adalah

1. Bagaimana proses pembuatan model deteksi penyakit daun pada tanaman kopi menggunakan metode CNN?
2. Bagaimana perbandingan nilai akurasi model dengan arsitektur *MobileNetV2*, *NASNetMobile*, dan *Efficientnet-B0* dalam mendeteksi penyakit daun pada tanaman kopi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan model deteksi penyakit daun pada tanaman kopi menggunakan metode CNN
2. Untuk dapat mengetahui bagaimana perbandingan nilai akurasi model dengan menggunakan arsitektur *MobileNetV2*, *NASNetMobile*, dan *Efficientnet-B0* dalam mendeteksi penyakit daun pada tanaman kopi. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui arsitektur mana yang paling cocok dalam mendeteksi penyakit daun pada tanaman kopi.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset merupakan citra daun kopi yang terdiri dari 4 kategori: daun kopi normal, daun kopi dengan penyakit *miner*, daun kopi dengan penyakit *rust*, dan daun kopi dengan penyakit *phoma*.
2. Data input dan data uji merupakan citra daun kopi yang bersumber dari pengumpulan data langsung di Lahan/Kebun Kopi dan Dinas Perkebunan.
3. Model dapat memberikan hasil prediksi yang benar pada objek yang termasuk ke dalam keempat kategori yang telah ditetapkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat untuk melakukan penelitian ini adalah :

1. Memberi alternatif untuk mengetahui penyakit apa yang ada pada suatu daun tanaman kopi menggunakan algoritma CNN.
2. Memberikan informasi mengenai kinerja beberapa arsitektur pada CNN yaitu *MobileNetV2*, *NASNetMobile*, dan *Efficientnet-B0* serta memberikan rekomendasi arsitektur yang cocok untuk deteksi penyakit daun pada tanaman kopi.
3. Memberikan informasi tentang bagaimana proses pembuatan model CNN untuk mendeteksi penyakit daun pada tanaman kopi berdasarkan *image feature* berbasis GUI serta memberikan informasi mengenai nilai akurasi dari model yang sudah dibuatkan.
4. Menjadi acuan dalam pengembangan pengklasifikasian secara otomatis jenis penyakit pada daun tanaman kopi.