

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan minuman yang dihasilkan dari biji tanaman kopi yang digiling sampai halus sehingga menjadi serbuk. Awal mula kopi muncul dari *Afrika*, didaerah pegunungan *Etopia*. Namun, kopi juga awal dikenal oleh penduduk diseluruh dunia selepas tanaman ini dikembangkan-biakan diluar daerah *Afrika*, yaitu didaerh *Yaman* pada bagian selatan *Arab* [1].

Kopi juga menjadi suatu komoditas utama bagi negara berkembang khususnya dalam hal ekspor yang mencapai nilai 15 miliar *USD* pada tahun 2015 dan produksi kopi didominasi oleh beberapa negara seperti *Brazil*, *Vietnam*, *Indonesia* dan *Colombia* yang memberikan kontribusi sebesar 65% dari semua hasil produksi kopi di seluruh dunia [2].

Perlunya penanganan khusus menjadi solusi utama untuk mencegah tanaman ini terkena penyakit seperti pendeteksian penyakit melalui gambar daun kopi yang terjangkit penyakit. Petani kopi di Desa Harapan Jaya, Sinar 2, Kec. Way Rate Pesawaran, seringkali mendapatkan tanaman kopi yang terkena penyakit salah satunya yaitu karat daun. Petani di Desa Harapan Jaya, hanya sebatas mencari informasi terkait penyakit yang dialami tanaman kopinya dengan cara bertanya kepada sesama petani kopi yang berada di desa tersebut dan juga baru sebatas mencari informasi terkait penyakit di mesin pencarian seperti Google, sehingga informasi terkait penyakit yang dialami tanamannya belum tentu benar terkena penyakit seperti apa serta penanganan yang belum maksimal. Ada beberapa macam penyakit yang sering terjadi pada tanaman kopi khususnya dengan tipe kopi *Arabika* yaitu *Red Spider Mite*, *Leaf Rust* (karat daun), *Miner*, dan *Phoma*. Penyakit-penyakit yang dialami tanaman kopi tersebut membuat kualitas biji kopi menurun seperti salah satunya yaitu ukuran dari biji kopi yang kecil.

Perkembangan teknologi yang sangat cepat khususnya *Artificial Intelligence* atau Kecerdasan Buatan membuat semua mata dunia tertuju terhadap

dunia baru yang mana hal-hal cukup rumit dikerjakan secara manual dapat dengan mudah dibantu oleh komputer salah satunya yaitu *Machine Learning*.

Machine Learning merupakan bidang studi kecerdasan buatan yang berkaitan dengan pengembangan dan studi algoritma statistik yang dapat belajar dari data dan menggeneralisasi data yang tidak terlihat sehingga melakukan tugas tanpa instruksi eksplisit [3]. Ada banyak algoritma pada *Machine Learning* salah satunya yaitu *Convolutional Neural Network* (CNN) yang akan digunakan pada penelitian ini untuk mendeteksi penyakit pada tanaman kopi.

Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu jenis jaringan saraf tiruan feed-forward teregulasi yang mempelajari fitur dengan sendirinya melalui pengoptimalan filter (atau kernel). Jenis jaringan *Deep Learning* ini telah diterapkan untuk memproses dan membuat prediksi dari berbagai jenis data termasuk teks, gambar, dan audio [4]. Penggunaan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) pada penelitian ini dikarenakan model *deep neural network* ini sangat akurat terlebih untuk mengukur tingkat akurasi deteksi pada citra gambar [5].

TensorFlow merupakan salah satu library open-source yang dikembangkan oleh Google untuk komputasi numerik dan pembelajaran mesin (*Machine Learning*), khususnya pembelajaran mendalam (*Deep Learning*). Selain itu, TensorFlow mendukung pelatihan dan inferensi berskala besar, memanfaatkan ratusan server dengan *Graphic Processing Unit* (GPU) guna meningkatkan efisiensi pelatihan [6].

Teknologi *Machine Learning* menggunakan Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dan diimplementasikan pada TensorFlow Lite, menawarkan potensi besar dalam bidang pertanian untuk mendeteksi penyakit pada tanaman. Teknologi *Machine Learning* mampu mengidentifikasi pola penyakit dengan cara memproses gambar daun yang terinfeksi dan diambil secara real-time melalui Aplikasi pada Android yang didalamnya sudah tertanam TensorFlow Lite dan sudah di implementasikan dari Algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) yang mana akan mengidentifikasi penyakit pada daun tanaman kopi, serta memberikan saran untuk penanganan penyakit tersebut.

Aplikasi ini akan sangat membantu petani untuk memonitor kondisi tanaman dengan lebih efektif dan efisien juga tidak memerlukan alat yang sulit didapat untuk mendeteksi penyakit, hanya menggunakan kamera untuk mendeteksinya melalui aplikasi ini.

Dengan perkembangan teknologi dan ancaman penyakit yang terus meningkat, aplikasi deteksi berbasis Android ini menawarkan solusi cerdas dan praktis untuk membantu petani kopi dalam meningkatkan hasil panen dan mengurangi dampak negatif penyakit.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah sistem pendeteksi penyakit yang terinfeksi pada daun tanaman kopi berbasis android yang mampu memberikan hasil berupa informasi penyakit pada tanaman kopi serta penanganan untuk penyakit tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di sampaikan, berikut ini merupakan beberapa rumusan masalah dari latar belakang:

1. Menerapkan *Machine Learning* untuk mendeteksi penyakit pada daun kopi secara akurat dengan menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network*.
2. Merancang sistem pada aplikasi berbasis android agar dapat diakses oleh para petani kopi, untuk dapat menggunakan aplikasi ini di berbagai kalangan masyarakat.
3. Mengurangi beban para petani untuk mengatasi penyakit pada tanaman mereka dan penanganannya agar mereka mengetahui gejala awal yang terjadi dalam proses pendeteksian menggunakan *aplikasi android*.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

1. Objek Penelitian

Objek pada penelitian adalah tanaman kopi, khususnya bagian daun yang seringkali menjadi indikator awal munculnya penyakit. Fokus

penelitian adalah pada pendeteksian penyakit pada daun kopi yang sering terjadi seperti penyakit *Red Spider Mite*, *Rust* (karat daun), *Miner*, dan *Phoma*.

2. Teknologi yang Digunakan

Penelitian ini menggunakan *Machine Learning* dengan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk menganalisis gambar daun kopi dan mendeteksi penyakit. Model CNN akan diimplementasikan menggunakan *TensorFlow Lite* yang dioptimalkan untuk perangkat *Android*, serta perancangan aplikasi menggunakan *Android Studio*.

3. Lingkup Data

Data yang digunakan adalah citra gambar daun tanaman kopi yang terinfeksi penyakit. Data akan diolah dengan algoritma CNN untuk melatih model deteksi penyakit. Data diambil dari Dataset penyakit pada tanaman kopi melalui Kaggle.

4. Lingkup Tempat

Ruang lingkup tempat pada penelitian ini berada di Desa Harapan Jaya, Sinar 2, Kec. Way Rate Pesawaran.

5. Lingkup Waktu

Penelitian ini dilakukan pada Oktober 2024 sampai dengan Januari 2025.

6. Metode Pengujian

Penelitian akan mencakup pengujian akurasi model CNN dalam mendeteksi berbagai penyakit daun kopi, serta pengujian performa aplikasi pada perangkat *Android* dalam mendeteksi penyakit secara real-time. Pengujian tingkat akurasi untuk hasil deteksi menggunakan *Google Collab* sebagai basis dari *Train Model* dan Implementasi ke *TensorFlow Lite*.

1.4 Tujuan Penelitian

- a) Untuk membuat sebuah aplikasi pendeteksi penyakit pada tanaman kopi melalui gambar daun yang terinfeksi.
- b) Menerapkan Machine Learning pada Android dengan menggunakan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*) yang umum digunakan karena lebih akurat dibandingkan dengan SVM (*Support Vector Machine*).
- c) Menjadikan salah satu syarat kelulusan Program Sastra Satu pada Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya dengan Program Studi Sistem Informasi.

1.5 Manfaat Penelitian

- a) Menjadikan aplikasi pendeteksi ini sebagai alat bantu para petani kopi supaya lebih cepat mengambil keputusan untuk penanganan tanaman yang terinfeksi.
- b) Dengan penggunaan teknologi canggih seperti Machine Learning ini, petani dapat menganalisa penyakit yang dialami tanamannya dengan lebih cepat dan akurat.
- c) Aplikasi ini juga dapat memberikan informasi dan penanganan untuk tanaman yang terinfeksi, serta memberikan wawasan tentang teknologi yang sedang banyak dibicarakan oleh dunia saat ini yaitu Artificial Intelligence.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian. Dalam bab 1 ini memaparkan tentang fenomena penelitian dan alasan yang akan dibahas pada bab berikutnya.

BAB II LANDASAN TEORI

Dalam bab 2 ini memaparkan tentang teori-teori yang mendukung penelitian berisi bahasan dasar dalam teori penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini berisi pengambilan data, pengumpulan data, metode pengolahan data gambar (CNN), metode pengembangan aplikasi, penyelesaian permasalahan yang dinyatakan dalam perumusan masalah.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini mendeskripsikan dataset yang dijadikan bahan uji training untuk menentukan akurasi gambar, evaluasi model deep learning, mendeployment model ke Tflite, dan pembuatan aplikasi deteksi penyakit tanaman.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan dari penelitian dan saran berdasarkan hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN