



### **Hak cipta dan penggunaan kembali:**

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk mengubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

### **Copyright and reuse:**

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tomat merupakan salah satu komoditas hortikultura Indonesia yang memiliki potensi untuk dikembangkan serta memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan memiliki potensi ekspor yang besar [1]. Tanaman ini dapat dibudidayakan secara luas pada dataran rendah hingga dataran tinggi. Tak hanya itu, tanaman tomat juga berperan penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia, baik dalam industri pengolahan makanan, konsumsi sehari - hari, hingga untuk pembuatan campuran bahan olahan [2]. Namun dalam proses pembudidayaan tanaman tomat, tanaman tersebut tergolong mudah terserang penyakit yang disebabkan oleh hama, virus, dan jamur. Hama, virus, dan jamur yang menyerang tanaman tomat dapat menghambat produksi hingga merugikan petani saat pasca panen [3]. Oleh karena itu petani perlu melakukan identifikasi secara cepat agar dapat mengontrol penyebaran penyakit yang menyerang tanaman tomat.

Namun dalam proses identifikasi terdapat permasalahan yaitu diperlukan pengetahuan mengenai penyakit yang ada pada tanaman tomat. Setiap penyakit memiliki gejala dan penanganan yang berbeda - beda. Bagi petani hingga pemilik kebun pribadi yang kurang berpengalaman, proses identifikasi penyakit ini akan memakan waktu yang cukup lama serta cukup sulit untuk pemula, sehingga dapat berakibat fatal apabila tidak diatasi dengan cepat. Apabila proses identifikasi tersebut ditelusuri lebih dalam, maka dibutuhkan tenaga ahli untuk menganalisa penyakit tersebut dalam laboratorium, sehingga proses akan memakan waktu yang lebih lama [4]. Untuk melakukan identifikasi sederhana, dapat dilakukan diagnosa daun pada tanaman tomat. Hal ini dikarenakan daun mengandung klorofil sebagai sumber energi. Saat daun terserang penyakit, kandungan klorofil pada daun juga akan terpengaruh [5]. Walaupun dapat melihat kondisi daun pada tanaman tomat, hal tersebut bukan solusi yang sebenarnya. Hal ini disebabkan setiap penyakit memiliki cara penanganan yang berbeda - beda. Apabila terjadi kesalahan penanganan penyakit, hal tersebut dapat berimbas pada tanaman tomat sehingga

tanaman menjadi rusak atau gagal panen. Oleh karena itu perlu diketahui secara spesifik penyakit yang terdapat pada tanaman untuk mencari solusi dalam menghadapi penyakit tanaman tomat [6].

Pada zaman modern ini, proses identifikasi penyakit tanaman tomat secara satu per satu dapat memakan waktu lama, oleh karena itu dapat diterapkan metode *image processing* menggunakan *machine learning* dan *computer vision* [7]. Penerapan metode tersebut dilakukan dengan melakukan ekstraksi fitur seperti ukuran, bentuk, hingga warna yang ada pada daun. Hasil dari metode tersebut adalah sebuah model *machine learning* yang dapat membedakan jenis penyakit yang disebabkan oleh hama, virus, dan jamur hanya dengan memberikan gambar dari daun tanaman tomat yang terkena penyakit.

Penerapan metode *machine learning* dalam identifikasi penyakit tanaman tomat dapat memberikan hasil yang memuaskan. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan berbagai macam metode *machine learning* yang telah digunakan oleh peneliti. Terdapat Hlaing and Maung Zaw [8] yang menggunakan metode Support Vector Machine (SVM) dengan jumlah dataset 3474 penyakit tanaman tomat yang terdiri dari 6 kelas. Metode tersebut menghasilkan model dengan akurasi sebesar 86%. Kemudian terdapat metode Convolutional Neural Network (CNN) menggunakan arsitektur SqueezeNet oleh Hidayatulloh [9]. Data yang digunakan sebanyak 1400 penyakit tanaman tomat yang terdiri dari 7 kelas. Metode yang diterapkan Hidayatulloh menghasilkan akurasi sebesar 86.92%. Selanjutnya adalah Argawal [10] yang menerapkan metode CNN buatannya yang dapat mencapai akurasi sebesar 91.2%. Berdasarkan penelitian sebelum - sebelumnya metode CNN pada *machine learning* dapat memberikan akurasi yang cukup baik.

Untuk mencapai akurasi dan performa lebih baik dalam *machine learning*, dapat diterapkan CNN. Transfer learning merupakan metode yang digunakan untuk membuat sebuah model dari model yang telah dilatih sebelumnya. Metode ini dapat mengurangi *training time* dan meningkatkan performa model yang akan dibuat. Terdapat beberapa contoh arsitektur jaringan yang dipakai untuk *transfer learning* seperti AlexNet, VGG16, ResNet50, MobileNet, EfficientNet, dan sebagainya [11].

Dalam pembuatan sebuah model deteksi penyakit tanaman tomat, diperlukan implementasi pada sebuah perangkat agar dapat digunakan di lapangan. Salah satu perangkat tersebut adalah *smartphone*. *Smartphone* pada zaman modern telah memiliki kamera, kemampuan komputasi yang cukup handal, hingga resolusi layar yang cukup tinggi. Hal ini dapat memudahkan penerapan model *machine learning* untuk mendeteksi penyakit pada tanaman tomat. Dalam *smartphone* terdapat berbagai macam Operating System (OS) sebagai target implementasi. Salah satu OS yang terjangkau dan sering ditemui di masyarakat adalah Android. Untuk menerapkan model *machine learning* pada Android, dibuatlah sebuah aplikasi untuk mendeteksi penyakit pada tanaman tomat. Aplikasi tersebut dapat mendeteksi dengan 2 cara yaitu dengan mengirimkan foto ke Application Programming Interface (API) atau dengan menaruh model kedalam aplikasi. Kedua cara tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan. Kekurangan cara pertama, saat API putus fitur aplikasi tidak dapat digunakan oleh pengguna. Sedangkan kelebihan cara pertama adalah pengembang model dapat dengan mudah melakukan pembaharuan model di API dan dapat digunakan oleh berbagai perangkat. Kemudian untuk cara kedua adalah ukuran aplikasi akan bertambah, sedangkan kekurangannya adalah pengguna perlu melakukan update aplikasi apabila ingin memperbaharui model.

Dalam penelitian ini, penulis berfokus dalam mengimplementasikan model CNN dengan arsitektur EfficientNetB0 untuk mendeteksi penyakit tanaman tomat melalui daun serta menerapkannya pada aplikasi Android untuk memudahkan proses klasifikasi penyakit. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah PlantVillage [12] yang memiliki 9 kelas penyakit tanaman tomat. Kemudian penggunaan model EfficientNetB0 dikarenakan model memiliki ukuran sebesar 29 MB dengan Top-1 Accuracy sebesar 77.1% serta memiliki Inference Time pada CPU sebesar 46 ms [11]. Penerapan model yang digunakan oleh peneliti adalah menyimpan model pada API. Hal ini membuat model dapat dengan mudah diperbaharui serta dapat digunakan oleh perangkat lain. Kemudian untuk penerapan aplikasi terdapat 3 fitur yaitu *live detection*, *object detection* dan *image classification*, dan *image classification*. Fitur *live detection* mendeteksi penyakit tanaman tomat secara *real time* dengan bantuan *object detection* menggunakan

*library* ML Kit oleh Google. Fitur tersebut bertujuan untuk mencari tanaman tomat yang terserang penyakit. Kemudian terdapat fitur *multiple object detection* yang menggunakan *object detection* untuk mendeteksi objek dan mengirim gambar dari objek tersebut ke API. Fitur tersebut bertujuan untuk melakukan identifikasi beberapa daun yang terdapat pada sebuah gambar. Terakhir adalah fitur *still image* yang melakukan klasifikasi dari gambar yang ditangkap oleh kamera. Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan klasifikasi dan informasi singkat mengenai penyakit pada tanaman tomat yang diambil melalui kamera *smartphone*.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penulis mengidentifikasi masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Apakah metode CNN dengan EfficientNetB0 dapat diterapkan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman tomat melalui daun?
2. Bagaimana performa model CNN dengan EfficientNetB0 dalam mendeteksi penyakit tanaman tomat melalui daun?

## 1.3 Batasan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, didapatkan batasan masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Aplikasi hanya mendukung perangkat yang menggunakan Android SDK 21 (Android 5.0) hingga terbaru.
2. Implementasi hanya terbatas pada 9 kelas penyakit tanaman tomat.
3. Data yang digunakan untuk melatih model *machine learning* terdiri dari sepuluh kelas.
4. Aplikasi hanya memiliki 3 fitur dan tidak dapat menjabarkan solusi langsung terhadap penyakit yang dideteksi.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan penulis adalah membuat model deteksi penyakit tanaman tomat melalui daun menggunakan CNN dengan EfficientNetB0 dan menerapkan model tersebut kedalam aplikasi Android.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Mendukung perkembangan aplikasi deteksi penyakit tanaman tomat.
2. Membantu proses klasifikasi penyakit tanaman tomat dengan menggunakan model *machine learning* yang diterapkan pada aplikasi Android.
3. Memberikan aplikasi Android yang terstruktur serta mengikuti perkembangan aplikasi Android yang terbaru.

