

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jamur yang kita kenal sehari-hari merupakan badan buah dari beberapa genus fungi. Jamur tumbuh pada berbagai macam habitat dan sangat umum ditemukan di negara tropis seperti Indonesia maupun negara-negara beriklim sub-tropis. Dalam sejarahnya, berbagai jenis jamur telah dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan bahan olahan yang umum dikonsumsi oleh masyarakat. Namun, tidak semua jenis jamur dapat dikonsumsi dengan aman. Beberapa jenis jamur memiliki kandungan racun dan mampu menyebabkan keracunan pada manusia. Diperkirakan bahwa dari 100.000 jenis jamur yang telah dikenali, sekitar 100 di antaranya beracun bagi manusia [1]. Kendati demikian, pengetahuan tentang jenis-jenis jamur, terutama yang aman dan beracun, masih terbatas di kalangan ahli biologi dan mikologi, sehingga masyarakat umum sering kali kesulitan membedakan jamur yang aman dikonsumsi dan yang beracun.

Salah satu penyebab utama kasus keracunan jamur adalah kesalahan identifikasi. Banyak jamur beracun memiliki bentuk dan warna yang sangat mirip dengan jamur yang dapat dimakan. Contoh yang paling terkenal adalah kesalahan dalam mengidentifikasi jamur *Amanita phalloides*, salah satu jamur paling mematikan bagi manusia, dengan jamur yang aman dikonsumsi seperti jamur merang (*Volvariella volvacea*). Kesalahan seperti ini sering terjadi di kalangan masyarakat awam yang tidak memiliki pengetahuan khusus tentang jamur. Di Eropa, kasus salah identifikasi jamur sering dilaporkan, dengan ratusan orang yang terlibat dalam keracunan jamur setiap tahunnya. Misalnya di Perancis, di mana dalam kurun waktu Juli – Oktober 2024, dilaporkan terjadi 400 kasus keracunan jamur liar. Pada tahun sebelumnya, dalam kurun waktu Juli – Desember, terdapat sekitar 1.400 kasus keracunan, di mana 28 di antaranya mengakibatkan gejala serius [2]. Di Amerika Serikat, menurut laporan CDC, antara tahun 2016 dan 2018 terdapat rata-rata 1.328 kunjungan ke unit gawat darurat dan 100 rawat inap terkait

konsumsi jamur beracun setiap tahunnya. Sekitar 8,6% dari pasien mengalami gejala serius [3]. Di Indonesia sendiri, selama 2010-2020 terdapat 85 kasus keracunan jamur di Indonesia, yang mengakibatkan 550 orang menjadi korban dan 9 jiwa meninggal [4].

Mengingat risiko kesehatan serius yang ditimbulkan akibat salah identifikasi jamur beracun, beberapa alternatif solusi berbasis teknologi telah dikembangkan untuk membantu masyarakat dalam mengenali jenis jamur. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah penerapan teknologi pengenalan citra menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). CNN dikenal memiliki akurasi dan kecepatan tinggi dalam pengenalan citra [5]. Sebagai contoh, penelitian berjudul *Deteksi Jamur Beracun dengan Algoritma Convolutional Neural Network dan Arsitektur EfficientNet-B0* oleh [6] atau *A Deep Learning-Based Approach for Edible, Inedible and Poisonous Mushroom Classification* oleh [7]. Penelitian-penelitian tersebut telah menunjukkan efektivitas CNN dalam mengidentifikasi jamur beracun.

Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih bergantung pada perangkat dengan daya komputasi tinggi atau koneksi internet yang stabil, sehingga kurang praktis untuk digunakan di lapangan. Dalam situasi lapangan, tentu kehadiran perangkat dengan daya komputasi tinggi tidak selalu ada. Selain itu, jangkauan akses internet yang tidak merata juga akan menghambat kinerja model. Hambatan ini mengurangi keterjangkauan solusi pengenalan jamur bagi masyarakat luas, sehingga teknologi yang ada belum dapat dimanfaatkan secara optimal untuk kebutuhan langsung di lapangan.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, solusi yang diusulkan adalah menerapkan model pengenalan jamur langsung pada perangkat *mobile*, terutama perangkat berbasis Android yang merupakan sistem operasi dengan jumlah pengguna terbesar di dunia. Pendekatan ini memungkinkan pengguna untuk mengenali jamur tanpa harus bergantung pada koneksi internet. Namun, penelitian-penelitian sebelumnya belum pernah mengimplementasikan model pengenalan jamur beracun pada perangkat Android.

Menariknya banyak arsitektur CNN yang telah dirancang agar sesuai dengan kapasitas perangkat *mobile*. Arsitektur-arsitektur seperti MobileNet, EfficientNet,

dan DenseNet misalnya, yang telah disebutkan oleh beberapa penelitian memiliki potensi untuk dikembangkan pada perangkat *mobile*. Misalnya, penelitian oleh [8], [9], dan [10] yang membahas mengenai MobileNet; penelitian oleh [6] dan [11] yang membahas mengenai EfficientNet; serta penelitian oleh [12] dan [13] yang membahas mengenai DenseNet.

Salah satu aspek yang penting untuk dipertimbangkan dalam memilih arsitektur adalah efisiensi daya. Penggunaan model CNN yang ringan, seperti MobileNet dan EfficientNet, tentu akan menggunakan lebih sedikit sumber daya perangkat dan ruang penyimpanan, suatu hal yang sangat cocok untuk perangkat *mobile*. Kecepatan pemrosesan juga menjadi aspek yang tidak kalah penting, karena aplikasi pengenalan ini perlu untuk memberikan hasil dengan cepat. Pengguna yang berada di lapangan membutuhkan deteksi jamur yang langsung dapat dilakukan dengan hasil yang akurat dalam waktu yang singkat.

Namun, dalam pengembangan aplikasi pengenalan jamur beracun ini, akurasi pengenalan tetap menjadi faktor utama yang tidak boleh dikompromikan. Meskipun efisiensi daya dan kecepatan pemrosesan penting, kesalahan dalam mengidentifikasi jenis jamur beracun dapat berakibat fatal. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan model yang memiliki jumlah parameter lebih banyak namun tetap relevan untuk digunakan pada perangkat Android, seperti DenseNet-169.

Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk memenuhi dua tujuan. Pertama, untuk mengeksplorasi potensi penerapan model CNN pada perangkat Android dalam kasus pengenalan jamur beracun. Kedua, untuk membandingkan beberapa arsitektur CNN serta menilai mana model yang cocok untuk diimplementasikan pada sebuah aplikasi pengenalan jamur berbasis Android. Selain akurasi, efisiensi penggunaan sumber daya perangkat akan dibandingkan. Arsitektur yang akan dibandingkan berasal dari keluarga MobileNet, DenseNet, dan EfficientNet. Ketiga arsitektur ini dipilih sebab beberapa penelitian sebelumnya menggunakan arsitektur ini dan menyebutkan mengenai potensi implementasinya pada perangkat *mobile*. Lebih spesifik, model yang akan dibandingkan adalah MobileNet V2, DenseNet-169, dan EfficientNet Lite yang masing-masing merupakan model yang lebih baru serta lebih dikhususkan untuk penerapan pada perangkat *mobile*. Harapannya,

melalui penelitian ini dapat dikembangkan sebuah aplikasi berbasis Android untuk mengenali jamur beracun yang andal serta dapat digunakan oleh masyarakat luas.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah ditulis sebelumnya, maka penulis merumuskan beberapa masalah, di antaranya:

1. Bagaimana implementasi arsitektur CNN MobileNetV2, EfficientNet Lite, dan DenseNet-169 pada aplikasi berbasis Android untuk pengenalan jamur beracun?
2. Bagaimana perbandingan performa antara MobileNetV2, EfficientNet Lite, dan DenseNet-169 dalam hal akurasi, waktu inferensi, dan efisiensi komputasi pada pengenalan jamur beracun?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan arsitektur CNN MobileNetV2, EfficientNet Lite, dan DenseNet-169 pada aplikasi berbasis Android.
2. Membandingkan arsitektur MobileNetV2, EfficientNet Lite, dan DenseNet-169 dalam hal akurasi, waktu inferensi, dan efisiensi komputasi pada pengenalan jamur beracun.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu membawa manfaat bagi masyarakat dan pengembangan ilmu pengetahuan, antara lain:

1. Manfaat Akademis:
  - a. Menambah wawasan dan literatur ilmiah: Penelitian ini menambah wawasan dan literatur ilmiah dalam bidang pengenalan citra dan aplikasi pembelajaran mesin, terutama dalam penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk identifikasi jamur, baik yang aman maupun beracun.
  - b. Kontribusi pada penelitian *mobile computing*: Memberikan kontribusi dalam penelitian di bidang *mobile computing* yang berfokus pada pengembangan aplikasi berbasis pembelajaran mesin yang dapat beroperasi secara luring. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi

studi terkait pengembangan aplikasi pengenalan citra dengan keterbatasan komputasi pada perangkat *mobile*.

2. Manfaat Praktis:

- a. Pengembangan model pengenalan jamur bagi masyarakat: Penelitian ini menghasilkan model pengenalan jamur yang dapat digunakan oleh masyarakat umum, khususnya dalam membantu identifikasi jamur beracun untuk mencegah risiko keracunan.
- b. Memudahkan pengguna di lapangan: Aplikasi ini bermanfaat bagi pengguna, seperti petani, pecinta alam, dan penggiat lingkungan, dalam mengenali jenis-jenis jamur di lapangan tanpa bergantung pada koneksi internet, sehingga cocok untuk digunakan di area dengan akses internet yang terbatas.
- c. Menyediakan aplikasi *mobile* yang efisien dan akurat: Menghasilkan aplikasi *mobile* yang efisien, yang dapat berjalan pada perangkat dengan spesifikasi terbatas tanpa mengorbankan akurasi dan performa dalam pengenalan jamur. Hal ini memungkinkan aplikasi untuk memberikan hasil yang cepat dan dapat diandalkan dalam berbagai kondisi lapangan.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dapat dilakukan dengan efektif dan tidak terlalu meluas dari permasalahan yang dikaji, maka dirasa perlu untuk membatasi permasalahan yang diangkat. Maka dari itu, batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan citra jamur yang dikumpulkan dari berbagai *platform* daring ditambah dengan pengumpulan data mandiri. Citra jamur diperoleh dari beberapa situs sebagai berikut:
  - a. GBIF – *The Global Biodiversity Information Facility* ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)). Sebuah jaringan internasional dan infrastruktur data yang bertujuan untuk menyediakan data mengenai berbagai jenis kehidupan di dunia. Lembaga ini didanai oleh berbagai pemerintahan dunia.
  - b. iNaturalist ([www.inaturalist.org](http://www.inaturalist.org)). Sebuah *platform* nirlaba yang bertujuan sebagai tempat untuk membagikan temuan-temuan

mengenai berbagai organisme. Data yang diunggah diverifikasi secara *crowdsourcing* oleh komunitas.