

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Padi memiliki peran yang sangat penting dalam menjamin ketahanan pangan di Indonesia, sebagai tanaman pangan utama bagi sebagian besar penduduknya. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Indonesia berhasil mencapai posisi sebagai salah satu produsen beras terbesar di dunia. Meskipun mencapai prestasi ini, produksi beras di dalam negeri masih belum dapat memenuhi sepenuhnya kebutuhan konsumsi nasional. Berdasarkan fakta ini, Indonesia masih terus melakukan impor beras dari negara-negara mitra guna mengatasi ketidakseimbangan antara produksi dan konsumsi domestik. Oleh karena itu, meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi padi menjadi esensial guna mengurangi ketergantungan terhadap impor dan meningkatkan kemandirian pangan di tanah air. (Badan Pusat Statistik, 2023)

Faktor yang memiliki dampak signifikan terhadap produktivitas tanaman padi adalah serangan penyakit yang mampu menurunkan baik kualitas maupun kuantitas hasil panen. Keberadaan penyakit pada tanaman padi dapat disebabkan oleh berbagai jenis patogen, termasuk jamur, bakteri, virus, dan nematoda. Di Indonesia, beberapa contoh penyakit padi yang umumnya ditemukan meliputi blas, bercak coklat, bakteri daun, dan tungro. Dampak dari serangan penyakit pada tanaman padi dapat memberikan kerugian ekonomi yang signifikan bagi para petani, karena dapat mengurangi hasil panen hingga mencapai 50%. Oleh karena itu, pengelolaan dan deteksi dini terhadap penyakit padi menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan produksi padi serta menjamin kesejahteraan ekonomi petani. (Suharsono,2018)

Untuk mengatasi penyakit pada tanaman padi, penting untuk melakukan diagnosis dengan cepat dan akurat guna memungkinkan penerapan tindakan pengobatan yang

sesuai. Namun, metode diagnosis secara manual yang dilakukan oleh petani atau penyuluh pertanian seringkali menghadapi sejumlah kendala. Beberapa hambatan tersebut melibatkan kurangnya pengetahuan, keterbatasan sarana dan prasarana, serta kesulitan dalam mengenali gejala penyakit yang memiliki variasi yang cukup kompleks. Oleh karena itu, sebuah sistem otomatis yang dapat membantu petani dalam mendeteksi penyakit pada tanaman padi menjadi suatu kebutuhan yang mendesak. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dan akurasi dalam proses identifikasi penyakit, memungkinkan tindakan pencegahan atau pengobatan yang tepat waktu. (Suryadi, Y., & Suhartini, T, 2017)

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk deteksi penyakit pada tanaman padi adalah pengolahan citra digital menggunakan metode deep learning. Deep learning adalah suatu cabang dari machine learning yang memanfaatkan jaringan saraf tiruan (neural network) dengan banyak lapisan untuk menggali dan memahami fitur-fitur dari data. Sebagai contoh, convolutional neural network (CNN) adalah jenis deep learning yang umumnya diterapkan dalam pengolahan citra. CNN mampu mengenali pola-pola kompleks dari citra dengan tingkat akurasi yang tinggi, menjadikannya salah satu pendekatan yang populer dalam analisis citra untuk mendeteksi penyakit pada tanaman padi. (Susi YulianySusi Yuliany, Aradea Dipalokareswara & Nur Rachman, 2022)

Meskipun, untuk menyiapkan model Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengklasifikasikan penyakit pada tanaman padi, diperlukan jumlah data citra yang memadai dan beragam, pengumpulan serta pelabelan data menjadi tugas yang menantang. Disamping itu, model CNN dengan lapisan yang kompleks juga menuntut sumber daya komputasi yang signifikan, suatu hal yang tidak selalu tersedia pada perangkat mobile yang umumnya dimanfaatkan oleh para petani. Oleh karena itu, salah satu solusi yang ditempuh adalah penerapan metode transfer learning serta pemanfaatan TensorFlow Lite. Pendekatan ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan

tersebut dan memfasilitasi implementasi model pada perangkat dengan sumber daya terbatas secara lebih efisien.

Pendekatan transfer learning menonjol sebagai metode yang memanfaatkan keahlian yang telah dimiliki oleh model sebelumnya pada data yang berbeda, lalu menyesuaikannya dengan data baru yang akan dihadapi. Dengan pemanfaatan transfer learning, proses pelatihan model Convolutional Neural Network (CNN) dapat dilakukan secara lebih efisien, mengingat kita tidak perlu melibatkan proses pelatihan model dari awal. Sebaliknya, fokus pelatihan dapat ditujukan pada lapisan-lapisan terakhir yang lebih relevan dengan data baru yang spesifik. Keuntungan lainnya adalah potensi penghematan waktu dan sumber daya komputasi yang signifikan.

Selain efisiensi waktu dan sumber daya, transfer learning juga menawarkan peningkatan signifikan dalam akurasi model. Ini disebabkan oleh fakta bahwa model yang telah mengalami pelatihan sebelumnya memiliki kemampuan untuk mengenali fitur-fitur umum yang terdapat pada citra, memberikan fondasi yang kuat untuk menghadapi data baru. Dengan demikian, penerapan transfer learning tidak hanya memberikan solusi efisien, tetapi juga menghasilkan model yang lebih handal dan akurat dalam mengklasifikasikan penyakit pada tanaman padi.

TensorFlow Lite, sebagai suatu kerangka kerja yang diproduksi oleh Google, mengemban peran khusus dalam pelaksanaan model deep learning pada perangkat mobile. Framework ini didesain untuk mengoptimalkan kinerja model deep learning agar dapat beroperasi dengan efisiensi tinggi dan meminimalkan penggunaan memori pada perangkat seluler. Melalui pemanfaatan TensorFlow Lite, terbuka peluang untuk mengembangkan aplikasi yang memungkinkan deteksi penyakit pada tanaman padi secara real-time dengan memanfaatkan kamera pada smartphone. Dengan demikian, gabungan antara teknologi ini dan perangkat mobile membuka potensi aplikatif yang inovatif dan relevan dalam konteks pertanian dan pemantauan tanaman secara lebih luas. (Herwina, Ashabul Kahfi Ash Shiddiq & Theddy Dzikrullah Syahputra, 2022)

Dalam penelitian ini, penulis akan melakukan evaluasi dan perbandingan kinerja model deep learning untuk deteksi penyakit padi pada platform mobile. Penulis akan mengimplementasikan empat model deep learning yang berbeda, yaitu MobileNetV2, ResNetV2, InceptionV3, dan DenseNet201, dalam tugas deteksi dan klasifikasi penyakit padi seperti bercak coklat, sehat, hispa, dan blas. Penulis akan menggunakan data citra penyakit padi yang tersedia secara publik, dan mengonversinya menjadi model TensorFlow Lite dengan menggunakan TensorFlow Lite Converter. Selanjutnya, penulis akan mengintegrasikan model tersebut ke dalam aplikasi Android, dan menguji kinerja dan akurasi model dalam mendeteksi penyakit padi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi petani, penyuluh pertanian, dan peneliti. Bagi petani, penelitian ini dapat membantu mereka dalam mendeteksi penyakit padi secara cepat dan mudah dengan menggunakan smartphone, sehingga dapat mengambil langkah-langkah pencegahan dan pengobatan yang tepat. Bagi penyuluh pertanian, penelitian ini dapat menjadi alat bantu dalam memberikan penyuluhan dan bimbingan kepada petani tentang penyakit padi dan cara mengatasinya. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menjadi referensi dan inspirasi untuk mengembangkan aplikasi serupa dengan menggunakan teknologi yang lebih canggih.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul " Implementasi Aplikasi Mobile Untuk Deteksi Dan Klasifikasi Penyakit Pada Tanaman Padi Dengan Komparasi Berbagai Model".

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan mempertimbangkan informasi yang telah dijelaskan sebelumnya yang menjadi fokus peneliti adalah

1. Bagaimana TensorFlow Lite dapat diimplementasikan untuk mengoptimalkan model deep learning dalam mendeteksi penyakit tanaman padi pada perangkat mobile, terutama menggunakan smartphone?

2. Bagaimana perbandingan kinerja model deep learning MobileNetV2, ResNetV2, InceptionV3, dan DenseNet201 dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit padi?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Penelitian ini hanya menguji kinerja dan akurasi model deep learning dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit padi pada platform mobile, yaitu Android, dengan menggunakan framework TensorFlow Lite.
2. Penelitian ini hanya menggunakan data citra penyakit padi yang tersedia secara publik yang terdiri dari 3355 citra yang dibagi menjadi empat kelas, yaitu bercak coklat, sehat, hispa, dan blas.
3. Penelitian ini hanya menggunakan empat model deep learning yang berbeda, yaitu MobileNetV2, ResNetV2, InceptionV3, dan DenseNet201, yang telah dilatih sebelumnya pada data citra ImageNet, dan disesuaikan dengan data citra penyakit padi dengan menggunakan metode transfer learning
4. Penelitian ini tidak membahas aspek-aspek lain yang berkaitan dengan deteksi penyakit padi, seperti faktor-faktor penyebab, dampak, dan pengendalian penyakit padi, serta implikasi sosial, ekonomi, dan lingkungan dari penelitian ini.

### **1.4 Tujuan Tugas Akhir**

1. Mengukur kinerja model deep learning MobileNetV2, ResNetV2, InceptionV3, dan DenseNet201 dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan penyakit padi seperti bercak coklat, sehat, hispa, dan blas dengan menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score.
2. Memberikan rekomendasi model deep learning yang paling sesuai untuk digunakan dalam aplikasi deteksi penyakit padi pada platform mobile berdasarkan perbandingan kinerja model deep learning.

## 1.5 Manfaat Tugas Akhir

Tugas akhir ini diharapkan memberikan manfaat signifikan dalam upaya meningkatkan ketahanan pangan di Indonesia melalui inovasi deteksi penyakit pada tanaman padi. Padi, sebagai tanaman pangan utama, memiliki peran vital dalam menjaga kestabilan pangan di negara ini. Meskipun Indonesia telah mencapai prestasi sebagai salah satu produsen beras terbesar di dunia, tantangan terkait produksi, konsumsi, dan ketergantungan impor masih menjadi kenyataan. Penyakit pada tanaman padi, seperti blas, bercak coklat, bakteri daun, dan tungro, memberikan dampak serius terhadap produktivitas dan ekonomi petani. Oleh karena itu, pendekatan berbasis citra digital dan deep learning, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), diusulkan dalam penelitian ini.

Penerapan transfer learning dan penggunaan TensorFlow Lite sebagai kerangka kerja diarahkan untuk meningkatkan efisiensi dan optimalitas eksekusi model pada perangkat mobile, terutama smartphone. Dengan tujuan utama mengimplementasikan TensorFlow Lite untuk mengoptimalkan model CNN dalam mendeteksi penyakit pada tanaman padi, penelitian ini memfokuskan integrasi metode transfer learning dan TensorFlow Lite dalam aplikasi deteksi penyakit pada tanaman padi di platform perangkat mobile Android, khususnya smartphone. Diharapkan, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi efisien bagi petani dalam mengelola tanaman padi, tetapi juga menjadi kontribusi inovatif dalam bidang pertanian secara lebih luas.

## **1.6 Tata Urutan Penulisan**

Struktur penulisan skripsi ini disusun dengan rapi dan terstruktur sebagai berikut:

### **BAB I: PENDAHULUAN**

Bab pertama mencakup tinjauan ringkas mengenai pendahuluan, yang mencakup konteks permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan tata urutan penulisan.

### **BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Pada bab ini, penjelasan diberikan mengenai tinjauan pustaka dan teori-teori yang menjadi pendukung bagi seluruh aspek yang terkait dengan topik penelitian.

### **BAB III: METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memaparkan dengan rinci mengenai metodologi yang akan diterapkan dalam penelitian, termasuk perancangan Aplikasi agar implementasi penelitian sesuai dengan harapan dan merujuk pada teori-teori serta metode yang telah dijelaskan sebelumnya.

### **BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini, hasil penelitian dijelaskan secara mendetail, termasuk pengujian implementasi aplikasi. Selanjutnya, dilakukan analisis untuk memastikan agar sistem berjalan sesuai dengan perancangan yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

### **BAB V: PENUTUP**

Bab terakhir berisi kesimpulan yang dibuat berdasarkan analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran yang dapat diambil dari hasil penelitian. Terdapat pula saran untuk pengembangan lebih lanjut dalam konteks penelitian ini.