

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses identifikasi jenis kelamin pada tumbuhan dioecious dan monoecious, seperti beberapa jenis bunga, sering kali menjadi tantangan bagi peneliti. Hal ini disebabkan karena perbedaan morfologi antara bunga jantan dan betina tidak selalu terlihat pada tumbuhan, sehingga membutuhkan pengamatan manual yang sangat teliti dan terkadang memerlukan alat khusus atau keahlian khusus [1]. Proses identifikasi secara manual membutuhkan waktu yang lama, terutama jika dilakukan dalam skala besar, seperti di perkebunan atau penelitian botani. Selain itu, proses ini dapat meningkatkan potensi terjadinya kesalahan identifikasi, yang dapat berdampak negatif pada produktivitas tanaman. Di dunia pertanian, kesalahan ini dapat menyebabkan kegagalan dalam program pemuliaan tanaman dan kurangnya pengelolaan lahan secara efisien [4].

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), produksi jagung nasional pada tahun 2024 mencapai 15,21 juta ton [9]. Namun, untuk meningkatkan efisiensi produksi, diperlukan pendekatan teknologi dalam manajemen tanaman, termasuk dalam proses identifikasi jenis kelamin bunga, yang berperan dalam keberhasilan penyerbukan dan hasil panen. Teknologi modern seperti kecerdasan buatan, khususnya Convolutional Neural Network (CNN), telah terbukti mampu mengotomatisasi proses analisis gambar dengan akurasi tinggi dalam berbagai bidang [2], [3]. Namun, penerapannya dalam bidang pertanian, khususnya untuk deteksi jenis kelamin bunga masih terbatas. Adopsi teknologi ini untuk membantu petani dan peneliti dalam mengidentifikasi jenis kelamin bunga dioecious dan monoecious secara otomatis merupakan peluang besar yang dapat mengurangi waktu identifikasi dan mengatasi kendala efisiensi yang muncul dalam proses manual [5], [6]. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan alat berbasis web yang dapat mengotomatisasi proses identifikasi jenis kelamin bunga, sehingga meminimalkan waktu identifikasi dan meningkatkan efisiensi pengelolaan tanaman.

Permasalahan ini menjadi semakin penting ketika mempertimbangkan bahwa banyak petani dan praktisi di lapangan tidak memiliki akses ke alat identifikasi yang canggih atau tidak memiliki cukup waktu untuk melakukan pengamatan manual yang presisi [2], [7]. Kesalahan identifikasi jenis kelamin bunga dapat menyebabkan proses penyerbukan yang tidak optimal, yang dapat menyebabkan rendahnya hasil panen dan efisiensi pertanian secara keseluruhan. Selain sebagai solusi dalam pertanian, alat ini juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam bidang botani dan agronomi. Dengan sistem berbasis kecerdasan buatan, mahasiswa, peneliti, dan praktisi di bidang pertanian dapat memanfaatkan teknologi ini untuk belajar memahami perbedaan jenis kelamin bunga secara otomatis, tanpa bergantung sepenuhnya pada pengamatan manual.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang menggunakan algoritma CNN dengan optimisasi Adam. Adam dipilih karena menggabungkan dua teknik, yaitu momentum untuk mempercepat arah konvergensi dan RMSprop untuk menormalkan langkah berdasarkan gradien, sehingga dapat meningkatkan stabilitas model selama proses pelatihan [8]. Dengan adanya alat ini, diharapkan mampu membantu petani, peneliti, dan praktisi untuk mengurangi kesalahan identifikasi, meningkatkan efisiensi, dan mendukung peningkatan produktivitas dalam sektor agrikultur [6], [7]. Selain itu, alat ini juga diharapkan dapat berkontribusi dalam bidang pendidikan dengan memberikan akses kepada mahasiswa dan peneliti untuk mempelajari pengenalan visual jenis kelamin bunga secara lebih interaktif dan modern.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa akurasi model CNN yang dioptimalkan dengan Adam Optimizer dalam memprediksi jenis kelamin bunga?
2. Bagaimana implementasi model CNN untuk memprediksi jenis kelamin bunga?

1.3 Batasan Masalah

1. Jenis bunga: Penelitian ini dibatasi pada bunga dengan karakteristik dioecious (memiliki jenis kelamin jantan dan betina pada tanaman yang sama) dan monoecious (memiliki jenis kelamin jantan dan betina terpisah), tidak mencakup bunga dengan struktur kelamin yang lebih kompleks seperti hermafrodit (memiliki jenis kelamin jantan dan betina dalam satu bunga).
2. Dataset gambar: Dataset yang digunakan dalam penelitian ini hanya terdiri dari gambar bunga yang diambil dari sudut pandang tertentu dengan pencahayaan normal. Gambar yang buram, memiliki pencahayaan ekstrem, atau sudut pengambilan gambar yang tidak standar tidak akan digunakan.
3. Algoritma yang digunakan: Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah Convolutional Neural Network (CNN) dengan optimisasi Adam. Metode atau algoritma lain, seperti Random Forest atau Support Vector Machine (SVM), tidak dibahas atau dibandingkan dalam penelitian ini.
4. Platform aplikasi: Aplikasi web yang dikembangkan hanya berfokus pada prediksi jenis kelamin bunga menggunakan gambar. Fitur tambahan seperti analisis pertumbuhan tanaman tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.
5. Kondisi lingkungan: Penelitian ini tidak memperhitungkan faktor lingkungan eksternal, seperti suhu, kelembaban, atau kondisi tanah, yang dapat mempengaruhi penampilan morfologi bunga.
6. Akurasi prediksi: Penelitian ini hanya fokus pada tingkat akurasi model dalam kondisi dataset yang terkontrol. Faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil prediksi, seperti variasi genetik tanaman atau mutasi pada bunga, tidak dipertimbangkan.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengukur dan menganalisis kinerja model CNN yang telah dioptimalkan menggunakan Adam Optimizer dalam melakukan prediksi jenis kelamin bunga.
2. Menghasilkan model Convolutional Neural Network (CNN) yang mampu mengidentifikasi jenis kelamin bunga dioecious dan monoecious dengan

akurasi yang tinggi.

3. Mengembangkan aplikasi berbasis web yang memungkinkan pengguna mengunggah gambar bunga untuk memprediksi jenis kelaminnya secara otomatis, cepat, dan akurat.
4. Memvalidasi efektivitas aplikasi web tersebut dalam membantu petani, peneliti, dan praktisi untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam proses identifikasi jenis kelamin bunga.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Pengembangan ilmu pengetahuan: Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan dan pertanian, khususnya dalam penggunaan Convolutional Neural Network (CNN) dan Adam Optimizer untuk prediksi jenis kelamin bunga.
2. Referensi penelitian masa depan: Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan lebih lanjut model prediksi berbasis kecerdasan buatan dalam bidang botani atau pertanian.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN. Bab ini berisi tentang latar belakang masalah yang menjadi dasar dilakukannya penelitian, rumusan masalah yang akan dijawab dalam penelitian, tujuan penelitian yang ingin dicapai, serta manfaat penelitian baik dari segi teoritis maupun praktis. Selain itu, juga akan dijelaskan batasan masalah yang menjadi ruang lingkup penelitian agar penelitian lebih terarah dan fokus.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA. Bab ini membahas tentang dasar-dasar teori yang mendukung penelitian, termasuk konsep Convolutional Neural Network (CNN), Adam Optimizer, serta studi-studi sebelumnya terkait penggunaan kecerdasan buatan dalam identifikasi jenis kelamin bunga atau aplikasi serupa. Tabel state of the art juga disertakan untuk memperlihatkan perkembangan penelitian sebelumnya dan keunggulan penelitian yang sedang dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN. Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari pengumpulan data gambar bunga, pra-pemrosesan

data, pengembangan dan pelatihan model CNN, hingga integrasi model ke dalam aplikasi web. Bab ini juga mencakup tahapan implementasi, indikator keberhasilan, dan diagram alir yang menggambarkan alur penelitian secara keseluruhan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, Bab ini memaparkan hasil penelitian berupa performa model CNN yang telah dikembangkan, termasuk akurasi dan hasil prediksi jenis kelamin bunga. Bab ini juga membahas evaluasi hasil, analisis kinerja model setelah dilakukan optimisasi dengan Adam Optimizer, serta implementasi aplikasi web yang dihasilkan.

BAB V PENUTUP, Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan serta saran untuk penelitian lebih lanjut. Kesimpulan akan merangkum hasil utama dari penelitian, seperti performa model dan manfaat aplikasi yang dikembangkan, sementara saran akan mengarahkan pengembangan lebih lanjut pada aspek yang belum terselesaikan atau yang dapat dioptimalkan lebih baik lagi di masa depan.

