

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa* sp.) merupakan salah satu komoditas buah tropis yang memiliki nilai ekonomi dan gizi yang tinggi. Buah ini mengandung vitamin, mineral, dan karbohidrat yang penting bagi ketahanan pangan dan gizi masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik produksi pisang di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 9,26 juta ton menurun 0,8% dari tahun 2023 yang mencapai 9,34 juta ton (BPS, 2025). Indonesia memiliki berbagai jenis pisang lokal dengan karakteristik morfologi yang beragam, meliputi bentuk, ukuran, dan warna kulit beragam. Keanekaragaman tersebut sering digunakan sebagai dasar dalam proses identifikasi varietas pisang. Namun, proses klasifikasi pisang tidak selalu mudah dilakukan. Proses klasifikasi buah pisang secara tandan atau yang masih belum dipanen memiliki potensi kesalahan pada pembacaan atau pendeteksian citra.

Klasifikasi citra pisang yang masih berupa tandan sering mengalami kesalahan karena buah saling menutupi, pencahayaan tidak merata, dan banyaknya objek pengganggu seperti daun atau batang. Posisi tandan yang tidak teratur juga membuat fitur morfologi tiap buah sulit dikenali dengan jelas. Sebaliknya, klasifikasi pada pisang sisir lebih akurat karena bentuk, ukuran, dan warna buah terlihat lebih jelas tanpa objek yang menutupi. Kondisi ini membuat pendeteksian fitur visual oleh model pengolahan citra menjadi lebih stabil dan konsisten. Namun, proses identifikasi dan klasifikasi varietas pisang lokal masih didominasi oleh metode manual yang sangat bergantung pada keahlian individu, sehingga rentan terhadap kesalahan subjektif, membutuhkan waktu lama, dan kurang efisien, terutama di tingkat petani dan pelaku usaha kecil (Kurnianingsih *et al.*, 2025).

Kondisi tersebut mendorong perlunya pendekatan yang lebih modern dan berbasis otomatisasi untuk meningkatkan akurasi serta efisiensi dalam proses

identifikasi varietas pisang. Kemajuan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *deep learning* membuka peluang baru dalam klasifikasi tanaman dan produk hortikultura secara otomatis berbasis pengolahan citra. Salah satu algoritma yang paling banyak digunakan adalah *You Only Look Once* (YOLO) karena keunggulannya dalam mendeteksi dan mengklasifikasi objek secara cepat (*real-time*) dan efisien. Untuk aplikasi lapangan, perangkat *webcam* menjadi pilihan yang tepat karena ukurannya yang kecil, biaya yang relatif rendah, serta kemampuannya memproses citra langsung di perangkat (*edge device*), sehingga tidak memerlukan ketergantungan penuh pada koneksi internet (Ziliwu *et al.*, 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan keberhasilan penerapan YOLOv8 dalam bidang pertanian. Misalnya, Wang *et al.*, (2025) mengembangkan YOLO-BRFB untuk mendeteksi tandan pisang di kebun dengan kinerja tinggi (*Precision* 0,957; *Recall* 0,922; mAP 0,961) yang dioptimalkan untuk perangkat *edge*. Fatahna *et al.*, (2025) membuktikan bahwa YOLOv8 dapat digunakan untuk mendeteksi kualitas pisang susu melalui *input* gambar maupun kamera *webcam* dengan akurasi performa tinggi (*Precision* 92,6%; *Recall* 86,9%; mAP 92%), sedangkan Wu *et al.*, (2021) memanfaatkan modifikasi YOLO untuk deteksi multi-target pisang (buah, bunga, dan tandan) di kebun. Temuan ini membuktikan bahwa teknologi YOLO relevan untuk mendukung klasifikasi dan pemantauan tanaman di kondisi lapangan yang bervariasi.

Kemajuan tersebut menunjukkan bahwa algoritma YOLO memiliki potensi besar untuk diadaptasikan ke sistem klasifikasi berbasis perangkat ringan di tingkat lapangan. Penelitian yang dilakukan Wang *et al.*, (2025) menggunakan kamera *binocular* (dua kamera) untuk menghasilkan citra stereo yang kaya informasi kedalaman, sementara Wu *et al.*, (2021) menggunakan kamera RGB resolusi tinggi dari kamera digital atau smartphone untuk mendeteksi berbagai objek pisang di lapangan.

Integrasi YOLOv8 dengan *roboflow* untuk manajemen *dataset* dan *Google Colab* sebagai media pelatihan model dengan *input webcam* memungkinkan implementasi sistem klasifikasi yang murah, portabel, dan dapat digunakan

langsung di lapangan tanpa memerlukan infrastruktur komputasi besar. Hal ini sangat relevan untuk mendukung digitalisasi pertanian, meningkatkan efisiensi rantai pasok, mengurangi kesalahan identifikasi, serta meningkatkan nilai tambah produk pisang lokal. Sistem klasifikasi otomatis juga dapat membantu dalam pengambilan keputusan, penetapan harga, dan pengelolaan kualitas produk secara lebih objektif dan konsisten.

Penelitian terdahulu telah menunjukkan keberhasilan pemanfaatan YOLOv8 dalam beragam deteksi objek pertanian, seperti deteksi buah jeruk berbasis YOLOv8 menunjukkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi objek secara akurat pada kondisi citra yang bervariasi dengan dukungan pengelolaan *dataset* melalui *Roboflow* dan proses pelatihan model menggunakan *Google Colab*, sehingga alur pengembangan menjadi lebih efisien (Ramadhani *et al.*, 2024). Namun, kajian-kajian tersebut masih belum secara khusus berfokus pada klasifikasi jenis pisang lokal. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sistem klasifikasi varietas pisang berbasis pengolahan citra dengan YOLOv8 menggunakan *Roboflow* untuk manajemen *dataset*, dan *Google Colab* sebagai platform pelatihan model agar menghasilkan proses klasifikasi yang lebih objektif, konsisten, dan efisien dibanding metode manual.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem yang mampu mengklasifikasikan varietas pisang lokal (*Musa sp.*) menggunakan algoritma YOLOv8?
2. Bagaimana akurasi dari *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *mean Average Precision* (mAP) pada klasifikasi jenis pisang lokal?

1.3 Cakupan dan Batasan Masalah

Penelitian ini akan mencakup beberapa aspek berikut:

1. Penelitian difokuskan pada klasifikasi varietas pisang lokal, yaitu pisang kapas, kepok, tanduk, raja, susu, nangka, kirana, dan *hurang* atau merah
2. Algoritma yang digunakan adalah YOLOv8

3. *Dataset* citra pisang yang digunakan diperoleh dari pemotretan di lapangan dan sumber internet
4. Evaluasi terbatas pada akurasi, *precision*, *Recall*, *F1-score*, dan *mean Average Precision* (mAP).

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut;

1. Menjadi sumber informasi bagi pembaca mengenai klasifikasi varietas pisang lokal dengan memanfaatkan algoritma YOLOv8 menggunakan *Roboflow* dan *Google Colab*.
2. Menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya dalam sistem klasifikasi varietas pisang lokal berbasis pengolahan citra dengan YOLOv8 menggunakan *Roboflow* dan *Google Colab*.

1.5 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang sistem klasifikasi varietas pisang lokal (*Musa sp.*) menggunakan algoritma YOLOv8
2. Mengevaluasi tingkat akurasi, *precision*, *Recall*, *F1-score*, dan *mean Average Precision* (mAP) pada klasifikasi jenis pisang lokal