

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi telah menjadi bagian tak terpisahkan dari gaya hidup sebagian besar anak muda Indonesia, tidak hanya karena manfaatnya sebagai penghilang rasa kantuk, tetapi juga sebagai elemen sosial yang menyatukan banyak kalangan. Dengan meningkatkan popularitas kopi, kualitas biji kopi yang di olah menjadi minuman berkualitas tinggi menjadi utama, terutama bagi para penikmat kopi yang cita rasa unik dan konsisten . salah satu proses kunci yang menentukan kualitas ini adalah *roasting*, yang mempunyai peran penting dalam menghasilkan kopi dengan rasa dan aroma yang diinginkan. [1]

Bisnis kopi merupakan bagian penting dari perekonomian dunia. Konsumsi kopi global terus meningkat, dengan negara-negara penghasil kopi seperti Brasil, Vietnam, dan Kolombia menjadi pelaku utama. Indonesia kini menjadi eksportir kopi terbesar keempat di dunia. Kabupaten Aceh Tengah, yang terletak di Dataran Tinggi Gayo, merupakan salah satu tempat terbaik di dunia untuk menanam kopi Arabika. Luasnya mencapai 48.300 hektar dan menghasilkan rata-rata 720 kilogram per hektar [2].

Proses *roasting* yang tepat dapat mengeluarkan cita rasa dan aroma terbaik dari biji kopi, sementara kesalahan dalam proses ini dapat mengakibatkan rasa yang kurang memuaskan. Menurut beberapa sumber, sekitar 70% dari nilai rasa kopi dipengaruhi oleh *roasting*. Proses ini membutuhkan keahlian khusus, karena perbedaan kecil dalam suhu atau waktu dapat menyebabkan perubahan besar pada profil rasa kopi. Namun masyarakat awam sering kali tidak memiliki pemahaman atau pengetahuan yang cukup dalam mengolah biji kopi dengan optimal. Oleh karena itu, penting untuk memperkenalkan teknologi yang dapat membantu mengoptimalkan proses ini[3].

Kemajuan sistem informasi telah berdampak besar pada bidang seperti teknologi, bisnis, dan pendidikan. Salah satu perkembangan penting adalah penerapan kecerdasan buatan (AI) dan visi komputer yang memungkinkan analisis data secara cepat dan tepat algoritma deep learning seperti YOLO(*you only look once*) banyak di gunakan untuk identifikasi objek melalui citra digital. Dalam beberapa tahun terakhir, YOLO telah terbukti efektif dalam deteksi objek,

klasifikasi, dan analisis citra[5]. Keunggulan utama sistem algoritma YOLO adalah kecepatan serta akurasi yang tinggi, sehingga memungkinkan pendeteksian biji kopi hasil *roasting* dapat dilakukan secara cepat[6]. Dalam bidang pertanian, teknologi ini dapat dimanfaatkan untuk mengklasifikasi biji kopi hasil *roasting*, sehingga membantu memastikan tingkat sangrai yang tepat, meningkatkan kualitas dan efisiensi.

Meskipun telah banyak penelitian yang menggunakan algoritma YOLO untuk deteksi objek, tantangan tetap ada dalam meningkatkan akurasi klasifikasi biji kopi hasil *roasting*, terutama dalam kondisi pencahayaan dan latar belakang yang bervariasi. Penelitian sebelumnya Misalnya, penelitian oleh Alfiantama (2024) yang menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengklasifikasikan tingkat *roasting* biji kopi menunjukkan hasil yang menjanjikan dengan akurasi tinggi tetapi masih menggunakan cara manual[7]. Penelitian Rahma dkk. berjudul "Objek Deteksi Makanan Khas Palembang Menggunakan Algoritma YOLO" menggunakan YOLO untuk mengenali 31 jenis makanan khas Palembang. Dengan 1955 gambar sebagai data latih dan 31 gambar untuk uji, hasilnya menunjukkan akurasi rata-rata 96% dan kecepatan deteksi 40.486.129 milidetik. Model YOLOv3 yang digunakan terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang baik[8] Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penerapan YOLO11 yang dioptimalkan untuk deteksi biji kopi hasil *roasting* yang sebelumnya belum banyak dibahas dalam konteks klasifikasi buah. Model ini diharapkan dapat mengatasi tantangan yang ada, memberikan hasil deteksi yang konsisten dan akurat. Kami menggunakan metode YOLO V11 untuk pemrosesan gambar karena dapat menemukan objek dengan cepat dan andal. Koleksi ini terdiri dari gambar biji kopi sangrai yang diambil menggunakan kamera. Kami akan menggunakan pembelajaran terawasi untuk mengajarkan model YOLO V11 cara membedakan berbagai jenis biji kopi [9].

Berdasarkan uraian di atas, penulis akan mengembangkan "**Klasifikasi Biji Kopi Hasil *roasting* dengan Metode YOLOv 11 Berbasis Website**" penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penerapan YOLO dalam klasifikasi biji kopi hasil *roasting* tidak hanya meningkatkan akurasi tetapi juga mempercepat proses klasifikasi, yang sangat penting dalam industri kopi yang kompetitif. Khususnya di Kecamatan Atulintang, untuk meningkatkan nilai tambah produk mereka

melalui pemanfaatan teknologi modern. Implementasi sistem berbasis website ini akan memudahkan pembudidaya dalam mengakses informasi dan melakukan pemantauan dari berbagai lokasi melalui perangkat yang terhubung internet.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pengenalan biji kopi hasil *roasting* dengan metode YOLOv11?
2. Bagaimana mengimplementasikan dan mengintegrasikan sistem klasifikasi hasil *roasting* biji kopi ke dalam platform website, sehingga pengguna dapat mengunggah gambar biji kopi dan melihat hasil klasifikasinya secara real-time?
3. Bagaimana mengukur dan mengevaluasi efektivitas sistem klasifikasi dalam hal akurasi deteksi, kecepatan pemrosesan, dan kemudahan penggunaan?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Sistem hanya akan mendeteksi dan mengidentifikasi biji kopi hasil *roasting*
2. Pengembangan sistem akan menggunakan Flask dan YOLOv11 sebagai model deep learning untuk identifikasi biji kopi.
3. Data pelatihan diambil dari gambar biji kopi yang sudah di-*roasting* dengan mesin, minimal 100 gambar. Pengujian dilakukan dengan gambar biji kopi yang diambil satu per satu, dilabeli sesuai kualitas, lalu diunggah ke website untuk diklasifikasi. Sistem hanya dirancang untuk memproses satu gambar saja, bukan banyak gambar sekaligus, agar hasil deteksi tetap akurat dan efisien.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem yang dapat mengenali biji kopi hasil *roasting* berdasarkan ciri visual seperti warna dan bentuk.
2. Mengembangkan aplikasi berbasis website menggunakan Flask dan model YOLOv11 untuk klasifikasi hasil *roasting* biji kopi
3. Menerapkan sistem klasifikasi berdasarkan gambar biji kopi yang diunggah ke website, agar pengguna dapat melihat hasil klasifikasinya dengan mudah.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Membantu pengguna, terutama petani, untuk mengetahui hasil *roasting* biji kopi Arabika secara otomatis hanya dengan mengunggah gambar ke website.
2. Mempermudah proses pengecekan hasil *roasting* tanpa perlu penilaian manual, sehingga lebih cepat dan praktis digunakan di lapangan.
3. Memberikan akses informasi yang mudah dan real-time, agar petani dapat mengambil keputusan yang lebih baik dalam proses pengolahan dan pemasaran kopi.