

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian terbesar di dunia. Pada tahun 2017, total produksi kopi yang diekspor mencapai 70% dengan nilai setara USD 19 miliar. Industri kopi juga ikut dalam berkontribusi membuka lapangan pekerjaan bagi 125 juta orang, di mana 67-80% merupakan petani kecil diberbagai negara berkembang (Voora dkk., 2019). Indonesia sendiri berhasil menempati peringkat keempat sebagai produsen kopi terbesar di dunia dengan total produksi kurang dari 1 juta ton per tahun (Bermudez dkk., 2022).

Kualitas biji kopi sangat berpengaruh terhadap cita rasa dan manfaat kesehatannya. Biji kopi yang berkualitas baik memiliki karakteristik fisik seperti warna, bentuk, dan tekstur yang seragam. Sebaliknya, biji kopi cacat dapat menghasilkan rasa yang tidak diinginkan dan menurunkan nilai jual produk kopi, sehingga pentingnya untuk memilih biji kopi dengan tepat sebelum diolah lebih lanjut (Franca & Oliveira, 2016).

Proses pemilihan biji kopi yang tepat masih banyak dilakukan secara manual, yaitu dengan memilih satu per satu biji kopi yang telah dipanen. Metode ini tentunya memakan waktu lama dan memiliki risiko kesalahan yang tinggi, sehingga diperlukan sistem otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pemilihan biji kopi. Kualitas biji kopi dapat ditentukan berdasarkan bentuk, tekstur, dan warna (Lee & Jeong, 2022a; Michael & Rusman, 2023).

Teknologi berbasis *Convolutional Neural Network* (CNN) telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pada bidang pertanian. Penerapan CNN pada perangkat *mobile* memungkinkan proses seleksi biji kopi menjadi lebih fleksibel, efisien, dan mudah digunakan oleh petani maupun pelaku usaha kopi (Muhlisin dkk., 2024).

(Lee & Jeong, 2022) menyatakan bahwa meningkatnya permintaan kopi berkontribusi terhadap pertumbuhan industri kopi, sehingga seleksi biji kopi yang tepat menjadi faktor penting dalam menjaga kualitas produk. Dengan menerapkan model CNN dan mengumpulkan *dataset* terhadap biji kopi cacat, penelitian mereka

berhasil mengklasifikasikan biji kopi menjadi dua kelas dengan kelas biji kopi normal dan biji kopi cacat dan berhasil menggapai tingkat akurasi sebesar 90,44%.

Sementara itu, pada penelitian (Muhlisin dkk., 2024) yang menggunakan arsitektur ResNet-50 untuk mengklasifikasikan biji kopi ke dalam tiga kelas dan memperoleh akurasi sebesar 83%. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Janandi & Cenggoro, 2020) yang menggunakan arsitektur ResNet-152 mencatat akurasi 73,3% dalam klasifikasi tiga kelas biji kopi. Selain itu, (Gope & Fukai, 2020) menerapkan model CNN untuk klasifikasi dua kelas biji kopi dan mencapai akurasi sebesar 97%.

Untuk mendukung implementasi CNN dalam perangkat *mobile*, arsitektur MobileNet dikembangkan sebagai solusi yang lebih ringan dan efisien (Michael & Rusman, 2023). Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan biji kopi cacat agar proses seleksi lebih akurat. Dalam hal ini, MobileNet-V2 menjadi pilihan yang tepat untuk dikembangkan dalam aplikasi klasifikasi biji kopi berdasarkan bentuk, tekstur, dan warna secara optimal.

Dengan mempertimbangkan berbagai aplikasi teknologi CNN, termasuk model MobileNet-V2, penggunaan teknologi yang efisien dalam industri kopi sangat dibutuhkan untuk mendukung klasifikasi biji kopi secara langsung di lapangan dengan lebih cepat dan praktis. Dengan adanya aplikasi ini, dapat membantu produsen kopi dalam meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses seleksi biji kopi tetap terjaga.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, berikut rumusan masalah pada penelitian ini:

- 1) Pemilihan biji kopi yang dilakukan secara manual cenderung menghasilkan biji kopi yang memiliki klasifikasi tidak konsisten, sehingga mempengaruhi hasil akhir produk kopi.
- 2) Penyortiran manual membutuhkan waktu yang lama dan memungkinkan mempunyai banyak tenaga kerja, yang berdampak pada efisiensi produksi dan biaya operasional.

1.3 Batasan Masalah

Pada batasan masalah penelitian ini bertujuan untuk membantu pengembangan aplikasi klasifikasi biji kopi menggunakan CNN dengan arsitektur MobileNet-V2. Berikut batasan masalah dalam proyek akhir ini:

- 1) Metode yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), dengan mengoptimalkan implementasi arsitektur MobileNet-V2 sebagai model yang ringan dan efisien.
- 2) Penentuan klasifikasi biji kopi berdasarkan dataset yang mempelajari visual utama yaitu bentuk, warna dan tekstur.
- 3) Klasifikasi biji kopi terbagi menjadi *defect*, *longberry*, *peaberry*, dan *premium*.
- 4) Proses pengolahan data dan model menggunakan *Jupyter Notebook*.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNet-V2 dalam aplikasi *mobile* untuk mengklasifikasi biji kopi berdasarkan ciri visual utama.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- 1) Menerapan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur MobileNet-V2 dalam klasifikasi biji kopi. Penentuan klasifikasi biji kopi berdasarkan dataset yang mempelajari visual utama yaitu bentuk, warna dan tekstur.
- 2) Mengetahui performa arsitektur MobileNet-V2 dalam klasifikasi biji kopi.
- 3) Meningkatkan proses seleksi biji kopi dengan mempercepat waktu klasifikasi, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja yang manual dan mengurangi biaya operasional.
- 4) Mendukung produktivitas sektor pertanian kopi dengan membantu produsen kopi dalam memilih biji kopi berkualitas serta mengurangi potensi kerugian akibat kesalahan produk.

- 5) Menambah referensi penelitian terkait metode CNN dalam klasifikasi visual, khususnya untuk komoditas kopi.