

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan suatu komoditas pertanian unggulan berbagai negara, termasuk Indonesia. Sebagai salah satu sumber pemasukan terbesar negara, kualitas kopi menjadi hal yang penting dalam industri kopi. Kopi kali pertama masuk ke Indonesia pada 1696 ketika Gubernur Belanda di Malabar (India) mengirim bibit kopi yang kini dikenal sebagai kopi arabika ke Gubernur Batavia (sekarang Jakarta) [1]. Namun, kopi pada pengiriman ini gagal tumbuh karena banjir di Batavia. Pengiriman kedua terjadi pada 1699 dan berhasil tumbuh. Ekspor pertama terjadi pada 1711 dari Batavia ke Eropa oleh VOC. Sejak saat itu, ekspor kian meningkat hingga 60 ton per tahun.

Kopi memiliki banyak varian yang mempunyai faktor-faktor yang membedakan setiap biji kopi, seperti di mana kopi itu ditumbuhkan, proses pascapanen, dan *roasting*. Pada umumnya kopi diolah dengan dua cara, yaitu pengolahan basah (*wet processing*) dan pengolahan kering (*dry processing*) [2]. Proses ini dilakukan untuk mendapatkan biji kopi dengan kualitas terbaik. Pertama-tama yang dilihat dari biji kopi adalah letak penanaman dan panennya. Ketinggian penanaman kopi akan berpengaruh pada nilai pH, kadar air, dan kadar kafein [3]. Kedua adalah pascapanen. Pascapanen ini terdiri atas beberapa tahap, seperti pengupasan kulit buah, fermentasi, pencucian, dan pemolesan. Tahap ini merupakan tahap yang penting karena kualitas buah kopi berdampak langsung ke produk yang disuguhkan ke konsumen [4][5]. Proses ini umumnya masih berjalan

secara manual, dengan cara merendam buah kopi ke dalam bak, memisahkan buah yang baik dengan yang buruk [6]. Terakhir adalah *roasting* yang dilakukan untuk mengembangkan cita rasa kopi dari tahap biji kopi mentah/*green bean*.

Dalam tahap pascapanen, kopi juga melalui proses penyortiran untuk mengambil biji-biji terbaik. Proses ini pada umumnya masih dilakukan secara manual [4]. Cara ini masih tergolong lambat, memakan banyak waktu, dan tidak terstandar [4], [7]. Salah satu konsep yang diajukan untuk mengatasi hal ini adalah otomatisasi menggunakan Artificial Intelligence (AI) khususnya Convolutional Neural Network (CNN). CNN adalah suatu algoritma Deep Learning yang menggunakan filter (kernel) yang dapat memetakan fitur sebuah citra. Salah satu arsitektur CNN yang umum digunakan untuk analisis gambar adalah DenseNet201, seperti yang telah dibuktikan Lu, et. al. dalam mendeteksi jenis-jenis tomat [8].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diajukan adalah: Bagaimana membangun sistem klasifikasi menggunakan transfer learning berbasis DenseNet201 untuk klasifikasi biji kopi berdasarkan citra digital?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan terbatas, hanya sebesar 1.279 citra.
2. Dataset diambil dari Kaggle dan berjumlah 18 kelas, tetapi setelah proses kurasi jumlah kelas dikurangi menjadi 3.
3. Penelitian menggunakan arsitektur DenseNet201 untuk *transfer learning* dan *layer custom* untuk klasifikasi.
4. Program yang digunakan untuk penelitian akan ditulis menggunakan

bahasa Python dengan framework TensorFlow dan Keras.

5. Penelitian tidak mencakup implementasi untuk digunakan di lapangan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sistem klasifikasi biji kopi hijau yang bisa mengklasifikasikan di antara 3 kelas biji kopi (Passing, Diseased, dan Physical Defect) secara akurat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini di antaranya:

1. Manfaat teoretis:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi keilmuan dalam bidang *computer vision* dan *machine learning* berbasis citra, khususnya dalam bidang pertanian kopi.

2. Manfaat praktis:

Mendorong pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam industri pertanian, khususnya pada rantai pasok kopi.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN – Latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA – Kajian teori tentang kopi, tingkat *roasting*, cacat biji kopi, pengolahan citra, dan CNN.

BAB III METODE PENELITIAN – Desain penelitian, pengumpulan data, *preprocessing citra*, arsitektur CNN, dan evaluasi model.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN – Hasil implementasi model, analisis performa, dan pembahasan temuan.

BAB V PENUTUP – Kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

