BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur ayam, bahan pangan hewani yang mudah diperoleh dan terjangkau, merupakan makanan pokok populer di masyarakat. Telur ayam negeri sering menjadi pilihan utama konsumen karena cita rasa khas dan nilai gizi tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2020, terdapat permintaan telur ayam negeri sebanyak 4.895 ribu ton di Indonesia (Subdirektorat Jenderal Peternakan, 2020). Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa telur ayam memiliki jumlah permintaan telur yang tinggi.

Tidak semua telur ayam memiliki kualitas yang sesuai untuk dikonsumsi. Penilaian kualitas telur ayam yang baik dapat dilakukan dengan memperhatikan kondisi cangkang telur. Kualitas segar sebuah telur umumnya ditentukan oleh keadaan cangkangnya, termasuk warna, retak pada cangkang serta kebersihan cangkang telur. Dalam SNI 3926:2023 dijelaskan bahwa persyaratan tingkat mutu telur terdiri dari mutu I, mutu II, dan mutu III. Umumnya kualitas telur yang baik memiliki kondisi cangkang yang normal, halus, utuh, tebal, dan bersih (Badan Standarisasi Nasional, 2023).

Dalam penelitian tentang model machine learning yang sesuai untuk klasifikasi mutu telur berdasarkan kebersihan kerabang yang dilakukan oleh Maimunah dan Ardhin Primadewi (Maimunah & Primadewi, 2021) yang melakukan klasifikasi menggunakan metode KNN, Naïve Bayes, Decision Tree, dan *Support Vector Machine* (SVM) dengan hasil akurasi terbaik yaitu K-Nearest Neighbor dan Decision Tree yang menghasilkan akurasi sebesar 96%. Pada penelitian tersebut *preprocessing* datanya dilakukan dengan mengonversi citra menjadi citra grayscale dan dilanjutkan dengan ekstraksi fitur citra. Pada penelitian lain tentang klasifikasi kualitas telur ayam negeri secara non-Invasive yang dilakukan oleh Nur Ibrahim (Ibrahim dkk., 2022) dengan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang mengevaluasi kondisi fisik telur dan warna cangkang. Model CNN dalam pengujian ini menghasilkan tingkat akurasi *training* sebesar 85,86%.

Sebagai tambahan, pada penelitian tentang identifikasi kualitas kerabang dengan ekstraksi fitur *gray level co-occurrence matrix* yang dilakukan oleh Arifin dan Abdul Rahman (Arifin & Rahman, 2023) dengan metode Artificial Neural Network (ANN), dimana penelitian tersebut menggunakan jarak potret sebagai parameternya. Hasil akurasi dari penelitian tersebut sebesar 29,3% untuk jarak potret 8 cm dan 16 cm, sedangkan untuk jarak potret 12 cm menghasilkan akurasi terbaik sebesar 44,4%. Sedangkan penelitian dalam penelitian terbaru tentang deteksi kualitas telur ayam ras berdasarkan warna cangkang oleh Firman Nurdiansyah (Nurdiansyah dkk., 2024) dengan metode Convolutional Neural Network (CNN). Akurasi Hasil pengujian model CNN sebesar 90,20% dengan menggunakan 100 *epoch*.

Warna cangkang, keretakan, dan kebersihan pada telur merupakan indikator penting kualitas telur. Telur coklat tua dihasilkan oleh ayam ras coklat dan sering dianggap lebih sehat atau alami, sedangkan telur coklat muda (krem) dan putih memiliki kandungan nutrisi serupa. Umumnya, semakin terang warna cangkang, semakin rendah kualitas telur karena cangkang yang lebih tipis dan rapuh (Araaf dkk., 2023). Keutuhan cangkang telur menjadi faktor yang mempengaruhi kualitas telur. Telur yang retak dapat mengakibatkan kontaminasi yang dapat membahayakan keselamatan konsumen. Faktor seperti genetika dan lingkungan mempengaruhi keretakan pada cangkang telur. Telur dengan cangkang yang bersih tanpa kotoran merupakan telur dengan kualitas paling baik sedangkan untuk telur dengan kondisi cangkang yang kotor merupakan telur dengan kualitas yang buruk/rendah (Maulana, 2024).

Seiring perkembangan teknologi, pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan semakin banyak digunakan untuk mengotomatisasi proses klasifikasi. Convolutional Neural Network (CNN) merupakan salah satu algoritma dalam kecerdasan buatan yang telah terbukti sangat efektif dalam analisis citra. (Paraijun dkk., 2022). CNN memiliki kemampuan untuk mengenali pola visual dan fitur penting dari citra telur, yang sangat relevan dalam proses klasifikasi mutu secara otomatis.

Berdasarkan permasalahan diatas, pada penelitian ini mengembangkan sistem klasifikasi mutu telur ayam negeri menggunakan *Convolutional Neural Network*. Sistem ini dirancang untuk mengelompokkan telur ke dalam tiga kelas mutu yaitu Mutu I, II, dan III berdasarkan analisis warna cangkang, kebersihan cangkang, dan keretakan pada cangkang. Dalam implementasinya, sistem memanfaatkan arsitektur *MobileNetV2*. Sistem dibuat dalam bentuk website yang bisa diakses oleh admin dan pengguna umum yang dimana sistem diuji menggunakan *User Acceptance Testing* untuk memastikan kelayakan dan ketepatan alur sistemnya.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana cara memproses citra untuk klasifikasi mutu berdasarkan warna, kebersihan, dan keretakan cangkang?
- 2) Bagaimana mengembangkan sistem berbasis *Convolutional Neural Network* yang efektif untuk klasifikasi mutu telur ayam negeri dan tervalidasi melalui *User Acceptance Testing*?
- 3) Bagaimana akurasi model *Convolutional Neural Network* untuk mengklasifikasikan mutu telur ayam negeri?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengembangkan metode pemrosesan citra digital untuk mengklasifikasikan mutu telur ayam negeri berdasarkan warna, kebersihan, dan keretakan cangkang.
- 2) Membangun sistem klasifikasi mutu telur ayam negeri yang efektif menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* dan tervalidasi *User Acceptance Testing*.
- 3) Menguji performa dan akurasi model *Convolutional Neural Network* dalam mengklasifikasikan mutu telur ayam negeri.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Membantu standarisasi penilaian mutu telur untuk memastikan konsistensi mutu produk yang dikirim ke konsumen.
- 2) Mendukung transformasi digital melalui sistem klasifikasi mutu telur yang dapat diintegrasikan ke dalam proses produksi.
- 3) Berkontribusi dalam pengembangan ilmu di bidang deep learning dan pengolahan citra, khususnya untuk klasifikasi objek