

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki tingkat konsumsi tinggi, namun sangat rentan mengalami penurunan kualitas. Penyakit telur yang dimaksud ini termasuk telur busuk, telur retak, telur berjamur, dan kondisi lain yang menyebabkan isi telur tidak layak dimakan. Saat ini, klasifikasi dan penyortiran telur masih banyak dilakukan secara manual dan bergantung pada pengamatan visual manusia, sehingga memiliki keterbatasan. Baik dalam hal akurasi, konsistensi, dan efisiensi waktu. Selain itu, metode manual berpotensi menyebabkan kontaminasi dan kesalahan yang sulit ditemukan jika telur memiliki kelainan internal yang sulit dideteksi secara kasat mata. Oleh karena itu, sebuah sistem klasifikasi penyakit telur otomatis diperlukan untuk menjaga kualitas dan keamanan produk telur serta meningkatkan ketepatan dan efisiensi proses.

YOLO adalah algoritma deteksi objek yang sangat akurat dan cepat (Zophie, 2022). Ini berfungsi sebagai solusi untuk masalah ini. Dalam tugas akhir ini, diusulkan untuk membangun Sistem Pembelajaran Mendalam Otomatis untuk Klasifikasi Penyakit Telur dan Sorting dengan Lengan Robot, atau SADEWA. SADEWA akan menggunakan algoritma deteksi berbasis visi komputer yang dikenal sebagai YOLO. Algoritma YOLO digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan kondisi telur secara *real-time*, baik telur normal maupun telur dengan kelainan atau penyakit berdasarkan karakteristik visual. Selanjutnya, hasil klasifikasi digabungkan dengan sistem aktuator yang terdiri dari lengan robot. Lengan robot melakukan proses penyortiran secara otomatis dengan memasukkan telur ke dalam wadah yang tepat. Diharapkan bahwa penerapan sistem SADEWA akan meningkatkan akurasi, kecepatan, dan konsistensi proses klasifikasi telur sambil mengurangi ketergantungan pada proses penyortiran manual.

Sistem SADEWA menggunakan algoritma *deep learning You Only Look Once* (YOLO) sebagai metode utama dalam proses deteksi dan klasifikasi gambar, yaitu pengelompokan objek berdasarkan karakteristik visual pada gambar. Algoritma YOLO mengidentifikasi kondisi telur secara *real-time* dan menentukan

apakah telur tersebut layak untuk kategori *Grade A*, *Grade B*, atau *Grade C*. Proses ini dilakukan menggunakan ESP32-CAM, yang berfungsi sebagai sensor visual untuk menangkap citra terkait. Selain itu, sistem dilengkapi dengan sensor load cell untuk mengukur berat telur sebagai parameter pendukung dalam penentuan *grade*, dan lampu untuk mengatur pencahayaan agar pengambilan gambar berjalan lancar. Setelah klasifikasi selesai, hasilnya dikirim ke sistem kendali untuk mengontrol gerakan lengan robot. Sistem ini bertanggung jawab untuk mengambil dan memindahkan telur ke wadah penyimpanan sesuai dengan *grade* yang telah ditentukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan menerapkan sistem SADEWA berbasis pembelajaran mendalam dengan menggunakan algoritma YOLO untuk secara otomatis mengklasifikasikan penyakit telur ke dalam *Grade A*, *Grade B*, dan *Grade C*?
2. Bagaimana mendukung proses penentuan *grade* telur dengan mengintegrasikan hasil klasifikasi citra ESP32-CAM dengan data berat telur dari cell load sensor dan pengaturan pencahayaan menggunakan sensor lampu?
3. Berdasarkan hasil klasifikasi *grade* yang telah ditentukan, bagaimana cara menggunakan lengan robot untuk menerapkan mekanisme penyortiran telur secara otomatis?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem SADEWA hanya digunakan untuk klasifikasi dan penyortiran telur ayam ras petelur ke dalam kategori *Grade A*, *Grade B*, *Grade C*, dan telur tidak layak (TL).
2. Identifikasi penyakit telur atau tidak layak pada penelitian ini hanya berdasarkan kondisi visual cangkang telur, seperti retakan, noda, dan perubahan warna yang dideteksi menggunakan model YOLOv8.

1.4 Tujuan

Tujuan dari perencanaan alat ini meliputi hal hal berikut :

1. Merancang dan membangun sistem SADEWA berbasis pembelajaran mendalam yang menggunakan algoritma YOLO untuk secara otomatis mengklasifikasikan telur ke dalam *Grade A*, *Grade B*, dan *Grade C*.
2. Untuk meningkatkan akurasi dan kestabilan proses penentuan *grade* telur, gunakan ESP32-CAM untuk mengintegrasikan sistem visi komputer dengan sensor load cell.
3. Membangun sistem penyortiran telur otomatis dengan lengan robot yang dapat memindahkan telur ke dalam wadah dalam tingkat yang telah ditentukan.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pengembangan sistem ini antara lain:

1. Membantu proses penyortiran dan klasifikasi telur agar lebih cepat, konsisten, dan efisien daripada proses manual.
2. mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh faktor subjektivitas pengamatan visual.