

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bebek petelur merupakan salah satu jenis unggas yang dipelihara secara khusus untuk tujuan produksi telur. Di Indonesia, bebek petelur lokal memiliki potensi yang cukup besar sebagai sumber protein hewani yang berasal dari telur. Ciri khas bebek petelur adalah tubuhnya yang ramping dan kecil, dengan produksi daging yang relatif rendah namun memiliki kemampuan bertelur yang tinggi dan berkelanjutan. Umumnya, bebek petelur mulai memasuki masa bertelur pada usia 20 hingga 22 minggu, dan dapat berproduksi secara konsisten hingga 15 bulan. Bebek ini dikenal sebagai hewan omnivora yang mampu bertahan hidup dengan pakan berkualitas rendah, seperti sisa panen padi atau pakan alami dari sawah, sehingga menjadikannya lebih ekonomis dibandingkan unggas lain. Keunggulan lainnya, bebek petelur memiliki ketahanan tubuh yang lebih baik terhadap penyakit dan tingkat kematian yang lebih rendah dibanding ayam ras. Telur yang dihasilkan oleh bebek petelur lokal biasanya memiliki kerabang berwarna biru kehijauan dan sering diolah menjadi telur asin sebagai bentuk pengawetan dan peningkatan nilai jual. Karena permintaan pasar terhadap telur bebek terus meningkat, budidaya bebek petelur menjadi peluang usaha yang menjanjikan, terutama jika diiringi dengan pengelolaan kandang, pakan, dan pemasaran yang baik (Adi & Marlia, M. 2024).

Dalam praktik peternakan bebek, kemampuan untuk membedakan jenis kelamin bebek sejak masih berupa telur menjadi sangat penting, terutama bagi

peternak bebek petelur yang hanya memerlukan bebek betina sebagai penghasil telur. Namun, proses penentuan jenis kelamin bebek dari telur umumnya masih dilakukan secara manual, seperti peneropongan dengan bantuan senter di ruang gelap, yang memerlukan ketelitian tinggi serta berpotensi menyebabkan kesalahan karena faktor kelelahan manusia. Proses manual ini menjadi kurang efektif, terutama bila dilakukan dalam skala produksi yang besar.

Permasalahan krusial yang dihadapi dalam praktik budidaya bebek petelur adalah inefisiensi alokasi sumber daya yang disebabkan oleh ketidakmampuan untuk melakukan sexing (penentuan jenis kelamin) telur secara dini dan akurat. Mengingat hanya individu betina yang memiliki nilai ekonomi tinggi sebagai penghasil telur, penetasan dan pemeliharaan individu jantan merupakan biaya dead-weight yang mengurangi profitabilitas keseluruhan usaha peternakan. Metode konvensional, seperti peneropongan manual, dicirikan oleh subjektivitas penilaian, kebutuhan akan keterampilan operator spesifik, dan rentan terhadap human error yang signifikan akibat kelelahan visual saat volume produksi tinggi. Hal ini menyebabkan rendahnya akurasi dan memicu pemborosan pakan dan ruang inkubasi. Oleh karena itu, diperlukan adopsi solusi berbasis *Computer Vision* dan *Deep Learning* seperti *You Only Look Once* (YOLOv8). Penerapan model deteksi objek ini secara objektif dan konsisten menjamin akurasi yang lebih tinggi serta memungkinkan pemisahan dini (*early culling*) telur jantan, sehingga optimalisasi sumber daya dapat difokuskan secara eksklusif pada telur yang berpotensi menjadi bebek betina produktif.

Pemilihan platform aplikasi mobile berbasis smartphone untuk implementasi sistem ini didasarkan pada pertimbangan praktikalitas operasional dan akselerasi adopsi teknologi. Dalam konteks peternakan, yang umumnya tidak memiliki infrastruktur laboratorium atau desktop *workstation* yang memadai di lokasi penetasan, *smartphone* menawarkan portabilitas, aksesibilitas *on-the-spot*, dan kemudahan penggunaan yang superior. Pengembangan aplikasi mobile memungkinkan pemanfaatan kamera smartphone sebagai sensor utama, mengubah alur kerja penyortiran dari proses manual yang statis menjadi proses real-time yang dinamis. Strategi ini secara efektif mendekonstruksi kompleksitas teknologi *Deep Learning* dan menjadikannya alat bantu profesional yang mudah diakses oleh peternak dari berbagai skala. Dengan demikian, *platform mobile* tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu deteksi, tetapi juga mendukung demokratisasi teknologi dalam bidang peternakan.

Kebutuhan akan sistem otomatisasi dalam identifikasi kualitas dan klasifikasi telur telah mendorong banyak penelitian di bidang teknologi pengolahan citra dan kecerdasan buatan. (Hidayat & Nuralam, 2020) telah mengembangkan *prototype machine vision* berbasis *image processing* untuk memilah kualitas telur bebek, dengan mengacu pada kondisi kuning telur yang utuh dan tidak terdapat partikel atau embrio yang tumbuh. Teknologi ini memungkinkan untuk menilai kualitas telur tanpa harus memecahkan cangkang, serta meminimalisir kesalahan manusia dalam proses klasifikasi. Selain itu, penerapan metode kecerdasan buatan seperti *fuzzy mamdani* juga telah dilakukan

untuk klasifikasi kualitas telur bebek. (Prastika et al., 2024) menggunakan sensor berat (load cell) dan intensitas cahaya (LDR) untuk mendeteksi kualitas telur, dengan pengambilan keputusan melalui sistem logika *fuzzy* mamdani yang berhasil mencapai tingkat akurasi sebesar 92,5% . Teknologi ini menunjukkan potensi besar dalam membantu peternak memilah kualitas telur sebelum dipasarkan.

Lebih jauh lagi, perkembangan teknologi *deep learning* seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *You Only Look Once* (YOLO) juga telah diterapkan dalam deteksi telur bebek fertil dan infertil. (Ricky Steven Chandra et al., 2025), mengembangkan sistem berbasis CNN dan YOLOv8 untuk membedakan telur bebek fertil dan infertil dengan akurasi mencapai 95%, memberikan solusi yang cepat dan efisien bagi peternak dalam proses seleksi telur untuk penetasan. Di sisi lain, penggunaan YOLO sebagai algoritma deteksi objek juga telah dibuktikan dalam pengelompokan ukuran telur ayam secara *real-time* oleh (Sembiring et al., 2024), yang membandingkan performa antara YOLOv3 dan YOLOv4. Hasilnya menunjukkan bahwa YOLOv3 memiliki *F1-Score* sebesar 0,89, menunjukkan kemampuan tinggi dalam mengenali dan mengelompokkan telur secara otomatis dan cepat.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan teknologi *computer vision* dan *deep learning* memiliki potensi besar dalam membantu proses identifikasi jenis kelamin walau masih berbentuk telur bebek. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi

mobile berbasis YOLOv8 yang mampu mendeteksi jenis kelamin bebek dari citra telur secara *real-time*. Aplikasi ini dirancang agar dapat digunakan melalui kamera *smartphone* sehingga proses penyortiran menjadi lebih praktis, efisien, dan akurat tanpa memerlukan peralatan laboratorium khusus. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat membantu peternak, khususnya peternak pemula, dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi penetasan telur bebek, sekaligus mendukung penerapan teknologi digital dalam bidang peternakan di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun aplikasi untuk mendeteksi jenis kelamin bebek secara *real-time* menggunakan algoritma YOLO?
2. Bagaimana implementasi rancang bangun aplikasi untuk mendeteksi jenis kelamin bebek secara *real time* menggunakan algoritma YOLO?
3. Bagaimana hasil pengujian *Usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS)?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini di fokuskan pada pengembangan aplikasi mobile pendeteksi jenis kelamin bebek dari citra atau bentuk telur berbasis YOLO yang di tuju kepada

para peternak bebek petelur. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan YOLO hanya untuk mendeteksi jenis kelamin bebek dari citra telur, tanpa memperhitungkan faktor lain seperti umur telur atau kualitas telur.
2. Untuk menjaga konsistensi data jenis telur yang digunakan hanya telur dari bebek.
3. Aplikasi yang dikembangkan berbasis Android, dengan asumsi penggunaan pada perangkat mobile yang memiliki spesifikasi yang disarankan.
4. Jumlah maksimal yang telur bebek yang ditampilkan di kamera adalah telur dengan posisi vertikal.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

4. Merancang aplikasi mobile untuk mendeteksi jenis kelamin bebek dari citra telur secara *real-time* menggunakan algoritma YOLO.
5. Mengimplementasikan aplikasi *mobile* berbasis *Flutter* yang terintegrasi dengan model YOLO untuk deteksi jenis kelamin bebek.
6. Mengevaluasi kinerja model YOLO dan aplikasi mobile melalui pengujian akurasi menggunakan *Confusion Matrix* serta validasi fungsionalitas dengan metode *Black Box Testing*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari pelaksanaan dan hasil penelitian ini adalah:

7. Manfaat Teoritis:

Memberikan kontribusi pada penelitian di bidang peternakan dan teknologi, khususnya dalam penerapan deep learning untuk identifikasi objek agrikultur.

8. Manfaat Praktis:

Membantu peternak bebek, baik pemula maupun yang sudah berpengalaman, untuk menghemat waktu dan biaya dalam proses pemilihan jenis kelamin bebek.

9. Manfaat Ekonomis:

Mendukung efisiensi dalam pengelolaan peternakan bebek, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan keuntungan peternak.

10. Manfaat Teknologi:

Mendorong pengembangan aplikasi berbasis mobile untuk mendukung peternakan modern.

