BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian

Secara umum, objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur bebek, baik yang sudah berembrio maupun yang tidak berembrio. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil foto atau gambar dari kedua jenis telur tersebut (telur fertil dan infertil) di salah satu peternakan bebek yang berlokasi di Kabupaten Karawang. Proses pengambilan data dilakukan menggunakan metode candling secara manual, yaitu dengan meneropong telur menggunakan senter agar embrio dapat terlihat. Selanjutnya, citra telur diambil menggunakan kamera smartphone untuk dijadikan sebagai dataset penelitian.

3.2. Peralatan Penelitian

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- Laptop Thoshiba dengan spesifikasi Windows 10 Pro 64 Bit, intel(R) core(TM) i5-3230M, 6 GB RAM, 466 GB HDD.
- Iphone XR sebagai pengambilan foto atau citra dengan spesifikasi layar Liquid Retina HD 6,1 inci, chipset Apple A12 Bionic, RAM 3 GB dan kamera tunggal 12MP
- Senter sebagai alat untuk melakukan peneropongan telur.
- Tripod sebagai penopang smart phone untuk menentukan jarak pengambilan gambar.
- Box digunakan sebagai wadah atau penutup untuk memusatkan cahaya dari senter ke arah telur.

Perangkat lunak pada penelitian menggunakan situs *Makesense.ai* sebagai alat pelabelan dataset dan *Google collab* sebagai proses resize datset dan training untuk pembuatan model *YOLOv8*.

3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian

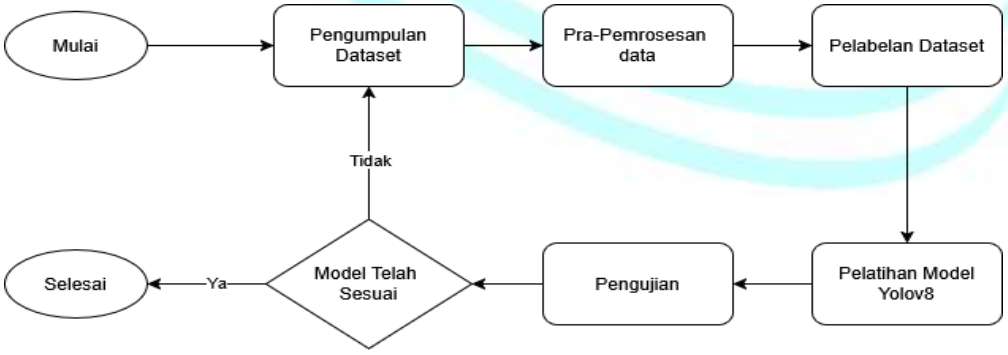
Penelitian ini di lakukan di Peternakan Bebek petelur “Berkah Jaya” yang berlokasi di Kp Kalenjeruk, desa Sukamekar, Kecamatan Jatisari, kabupaten Karawang. Penelitian ini dilaksanakan selama **5 bulan**, terhitung mulai dari **Agustus 2025**. Perincian penelitian ditunjuakan pada Tabel 3.2 :

Tabel 3. 1 Tabel Pelaksanaan Penetilian

No	Item	2025				
		Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Studi literatur					
2	Pengumpulan dataset					
3	Preprocessing					
4	Labeling					
5	Implementasi Algoritma					
6	Pengujian					

3.4. Prosedur Penelitian

Prosedur yang akan dilakukan dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai flowchart berikut:



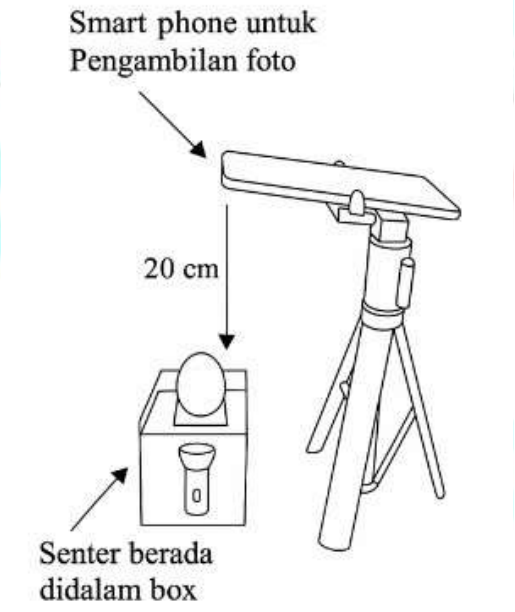
Gambar 3.1 Diagram alir Perancangan Model *Yolov8*

3.5. Pengumpulan Dataset

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengumpulkan dataset yang terdiri dari 1400 gambar telur bebek, yaitu 700 gambar telur yang masih bisa

berkembang (Fertil) dan 700 gambar telur yang tidak bisa berkembang (Infertil). Proses pengambilan dataset diambil dengan cara meneropong telur bebek dengan senter secara manual diruangan gelap, setelah itu peneliti melakukan pengambilan foto menggunakan smartphone dengan jarak 20cm dan menghasilkan image dengan resolusi 4032 × 3024 pixel, dan mendapatkan data sebanyak 1000 *images* telur bebek fertil dan infertil. Selanjutnya, guna menambah keberagaman data serta meningkatkan kinerja model, dilakukan penambahan dataset dari sumber Kaggle hingga total keseluruhan menjadi 1400 *images* yang terdiri dari kombinasi telur bebek fertil dan infertil.

Jarak ideal pengambilan dataset yaitu 15–25 cm dari sumber cahaya (lampu candling) ke kamera. Jika terlalu dekat (<10 cm), bagian tengah sering overexposure (terlalu terang). Jika terlalu jauh (>30 cm), detail pembuluh darah sulit terlihat. Dalam pengumpulan dataset peneliti menggunakan alat bantu seperti pada gambar 3.2 :



Gambar 3.2 Alat Pengambilan dataset

3.6. Preprocessing

Setelah tahap pengumpulan dataset selesai, langkah berikutnya adalah melakukan *preprocessing*, yaitu proses pengolahan awal data agar siap digunakan dalam pelatihan model YOLOv8. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan setiap

citra memiliki kualitas, ukuran, dan format yang konsisten sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan model dalam mendeteksi objek. Pada proses ini, seluruh data gambar beserta label yang telah dibuat diproses terlebih dahulu sebelum kemudian dibagi ke dalam *dataset train*, *validation*, dan *test*.

Langkah-langkah *preprocessing* meliputi beberapa proses utama. Pertama, dilakukan **pengecekan kualitas citra** dengan menghapus citra yang tidak fokus, terlalu redup, atau kurang jelas agar tidak memengaruhi proses pelatihan. Kedua, dilakukan **perubahan ukuran (*resize*)** seluruh gambar ke resolusi standar yang digunakan YOLOv8, yaitu 640 × 640 piksel menggunakan kode python, agar model dapat membaca semua data dengan dimensi yang sama. Ketiga, dilakukan **penyesuaian format gambar**, di mana seluruh file dikonversi ke format .jpg agar kompatibel dengan sistem pelatihan YOLO.

```
BEGIN
    IMPORT library untuk mengolah gambar (PIL)
    IMPORT library untuk operasi folder (os)

    SET input_folder = lokasi folder gambar asli
    SET output_folder = lokasi folder untuk menyimpan gambar hasil resize

    IF output_folder belum ada THEN
        BUAT folder output_folder
    ENDIF

    FOR setiap file di dalam input_folder DO
        IF file memiliki ekstensi .jpg, .jpeg, atau .png THEN
            SET img_path = gabungkan input_folder dengan nama file

            BACA gambar dari img_path

            RESIZE gambar ke ukuran (640, 640)

            SIMPAN gambar hasil resize ke dalam output_folder
        ENDIF
    ENDFOR

    PRINT "Semua gambar berhasil diresize ke 6 ↓ 640 piksel"
END
```

Gambar 3.3 Peseudecode resize images

3.7. Pelabelan Datset

Dataset yang telah terkumpul kemudian dilakukan **pelabelan (*annotation*)**. Proses labeling dilakukan menggunakan situs Makesensei.ai, setiap gambar yang berisi telur bebek diamati secara manual, kemudian setiap objek telur diberi kotak pembatas (*bounding box*) sesuai area objek yang terlihat. Setiap kotak pembatas diberi label kategori sesuai kondisi telur, yaitu “fertil” untuk telur yang telah dibuahi dan “infertil” untuk telur yang tidak dibuahi. Proses ini dilakukan secara teliti agar posisi dan ukuran *bounding box* sesuai dengan batas nyata objek pada gambar, karena ketepatan labeling akan sangat memengaruhi hasil pelatihan model**. Proses pelabelan dataset dapat dilihat pada gambar 3.4.**



Gambar 3.4 Proses Labeling Dataset

3.8. Pembagian dataset

Dalam penelitian ini, dataset dibagi menjadi dua folder, yaitu folder latihan dan folder validasi, dengan perbandingan masing-masing sebesar 80% dan 20%.



Gambar 3.5 Pembagian Folder Dataset

Tujuan pembagian ini adalah agar model bisa belajar dengan baik dan diuji menggunakan berbagai jenis data, sehingga bisa membuat prediksi yang tepat dan tidak mempunyai bias. Validasi (20%) digunakan untuk mengecek seberapa baik model berkinerja selama proses pembelajaran, membantu model mempelajari pola dan ciri-ciri data, misalnya membedakan telur bebek yang bisa berkembang dan tidak berkembang berdasarkan penampilannya. Namun, data ini tidak digunakan langsung untuk pelatihan, tetapi digunakan untuk mengamati hasil setiap epoch agar bisa mengenali kemungkinan terjadinya overfitting. Diharapkan model yang dibuat dengan cara ini tidak hanya berjalan lancar pada data latihan, tetapi juga bisa membuat prediksi yang tepat ketika digunakan pada data sebenarnya.

3.9. Pelatihan Model (*Training*)

Pelatihan model dilakukan agar sistem semakin mampu mengenali dan mengelompokkan objek-objek berdasarkan data yang sudah disediakan. Salah satu algoritma terbaru untuk mendeteksi benda yang dibuat oleh *Ultralytics* adalah YOLOv8, yang juga disebut sebagai versi ke-8 dari *You Only Look Once*, dan digunakan dalam penelitian ini. YOLOv8 memiliki arsitektur *Convolutional Neural Network* (CNN). Menurut *Google Colab*, platform ini digunakan untuk menjalankan proses pelatihan karena menyediakan sumber daya GPU yang memungkinkan komputasi lebih cepat dan efisien.

Perintah model.train() digunakan dalam pustaka Ultralytics untuk proses melatih model, di mana nilai learning rate, ukuran batch, serta jumlah epoch dapat diatur sesuai kebutuhan. Selama pelatihan, sistem terus memperbaiki model dengan mengubah bobotnya, sehingga prediksi yang dihasilkan menjadi lebih tepat. Model terbaik, yang dinamakan best.pt, disimpan otomatis di dalam direktori */runs/detect/*, lalu digunakan pada tahap uji coba dan penerapan.

```
FUNCTION train_yolov8(dataset, num_epoch)
    LOAD model YOLOv8 pretrained
    SET parameter training (dataset, epoch, image size, batch)
    TRAIN model using dataset
    SAVE training results
END FUNCTION
```

Gambar 3.6 Psedeucode YOLOv8

3.10. Pengujian

Tahap pengujian dalam penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan model deteksi telur yang dapat membedakan telur fertil dan infertil, serta menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* dengan arsitektur YOLOv8. Evaluasi dilakukan secara langsung dan terus-menerus menggunakan webcam sebagai sumber gambar. Pengujian diawali dengan deteksi telur fertil, di mana telur fertil diletakkan di depan webcam pada posisi yang telah ditentukan. Sistem diharapkan mampu mendeteksi objek telur dan menampilkan label kelas *fertil* beserta bounding box secara tepat. Selanjutnya, dilakukan pengujian deteksi telur infertil dengan prosedur yang sama, yaitu dengan meletakkan telur infertil di depan *webcam* untuk memastikan sistem mampu membedakan dan mengklasifikasikan telur sesuai dengan kondisi sebenarnya.

Pengujian berikutnya dilakukan dengan memberikan variasi kondisi pencahayaan. Pada pengujian pencahayaan rendah, telur diuji dalam kondisi cahaya minim untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mendeteksi objek ketika intensitas cahaya tidak optimal. Selanjutnya, pengujian pencahayaan tinggi dilakukan dengan memberikan cahaya terang pada objek telur guna mengevaluasi kestabilan sistem dan meminimalkan kesalahan deteksi akibat pantulan atau cahaya berlebih. Setiap skenario pengujian dilaksanakan secara berulang guna memastikan kestabilan dan keakuratan hasil deteksi yang dihasilkan oleh sistem. Data hasil pengujian kemudian dicatat dan digunakan sebagai dasar evaluasi kinerja sistem

Agar metode YOLOv8 dapat diketahui efektif maka penelitian ini mengevaluasi metode YOLOv8 dengan menggunakan akurasi *confussion matric* berdasarkan tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Confussion Matric*

Prediksi	Fakta	
	Positif	Negatif
Positif	True Positive (TP)	False Negative (FN)
Negatif	False Positive (FP)	True Negative (TN)

$$\text{Akurasi} = \frac{TF + TN}{TP + FP + FN + TN}$$