

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai salah satu sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat, ayam broiler memiliki kontribusi penting dalam sektor peternakan Indonesia. Produksi daging ayam broiler nasional menunjukkan tren peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) (Badan Pusat Statistik, 2025), produksi daging ayam broiler naik dari 3,76 juta ton pada tahun 2022 menjadi 3,99 juta ton pada tahun 2023. Selain itu, konsumsi daging ayam broiler juga meningkat dari 7,15 kg/kapita/tahun pada 2022 menjadi 7,46 kg/kapita/tahun pada 2023 (Ahdiat, n.d.). Fakta tersebut menunjukkan bahwa ayam broiler merupakan sumber protein hewani yang paling digemari dan terjangkau oleh masyarakat, sekaligus mencerminkan peningkatan kesejahteraan dan kesadaran gizi masyarakat. Peningkatan ini mendorong peternak untuk terus meningkatkan efisiensi serta kualitas produksi guna memenuhi permintaan pasar yang semakin tinggi.

Namun, di balik peningkatan tersebut, industri ayam broiler menghadapi tantangan besar berupa serangan penyakit yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas hingga kematian massal. Penyakit menjadi kendala utama yang menimbulkan kerugian ekonomi signifikan bagi peternak (Raudha Maulina et al., 2024). Beberapa penyakit yang umum menyerang ayam broiler antara lain *Salmonellosis*, *Newcastle Disease* (ND), dan *Coccidiosis*. Penyakit *Salmonellosis* disebabkan oleh bakteri *Salmonella* yang dapat mengakibatkan diare, dehidrasi, dan penurunan daya tahan tubuh ayam (Yousef & Qudaisat, 2024). *Newcastle Disease* merupakan penyakit viral yang menyerang sistem pernapasan dan saraf, dengan tingkat kematian tinggi meskipun program vaksinasi telah diterapkan secara luas di Indonesia. Sementara itu, *Coccidiosis* disebabkan oleh parasit *Eimeria* yang menginfeksi usus ayam, menyebabkan diare berdarah dan penurunan efisiensi pakan, yang pada akhirnya berdampak terhadap pertumbuhan dan hasil panen (Tafsin et al., 2023). Oleh karena itu, deteksi dini penyakit menjadi aspek penting untuk mencegah penyebaran dan mengurangi kerugian ekonomi di sektor peternakan.

Dalam praktik peternakan konvensional, identifikasi penyakit pada ayam broiler masih dilakukan secara manual. Peternak umumnya mengamati perubahan perilaku,

nafsu makan, kondisi bulu, dan feses ayam, serta menerapkan langkah biosekuriti seperti pengaturan ventilasi, sanitasi kandang, dan pengelolaan *litter* (Dhungana et al., 2025). Meskipun umum dilakukan, metode ini memiliki kelemahan berupa subjektivitas tinggi, ketergantungan pada pengalaman peternak, serta keterlambatan diagnosis karena gejala baru terlihat pada tahap lanjut. Kondisi tersebut menyulitkan pengendalian penyakit di peternakan berskala besar dan berdampak negatif pada produktivitas. Dengan demikian, dibutuhkan sistem deteksi penyakit yang lebih cepat, objektif, dan efisien.

Kemajuan dalam teknologi Kecerdasan Buatan (AI), khususnya di bidang deep learning, menawarkan peluang yang signifikan bagi pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis gambar yang otomatis. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan adalah Jaringan Saraf Konvolusional (CNN), yang memiliki kemampuan untuk mengenali dan mempelajari pola visual yang kompleks dari data gambar tanpa perlu melakukan ekstraksi fitur secara manual. Penelitian oleh (Kholil et al., n.d.) menunjukkan bahwa CNN dapat digunakan untuk mengklasifikasikan penyakit infeksi pada ayam berdasarkan gambar feses dengan akurasi di atas 90% untuk penyakit seperti *Coccidiosis*, *Newcastle Disease*, dan *Pullorum*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa analisis citra feses merupakan pendekatan non-invasif yang efektif untuk diagnosis dini penyakit unggas. Penelitian lain oleh (Supriyanto et al., 2024) juga memperkuat potensi CNN dalam pengklasifikasian kondisi kesehatan ayam melalui citra, dengan hasil akurasi tinggi pada berbagai arsitektur jaringan konvolusi. Penerapan teknologi ini dinilai mampu meningkatkan efisiensi diagnosis dibandingkan metode manual yang memerlukan waktu lama dan keahlian tinggi.

Salah satu arsitektur CNN yang terbukti memiliki performa unggul adalah *Residual Network* atau *ResNet-50*. Arsitektur ini memperkenalkan konsep *skip connections* yang memungkinkan model memiliki lapisan sangat dalam tanpa kehilangan kemampuan belajar akibat masalah *vanishing gradient*. Studi oleh [8] menjelaskan bahwa ResNet-50 memiliki efisiensi parameter dan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan arsitektur CNN klasik seperti VGGNet, terutama pada tugas klasifikasi citra medis dan biologis yang kompleks. Keunggulan utama ResNet-50 terletak pada kemampuannya mengekstraksi fitur secara mendalam tanpa kehilangan

informasi penting dari lapisan awal, sehingga meningkatkan kemampuan generalisasi model pada data baru.

Meskipun penelitian terkait CNN untuk deteksi penyakit ayam sudah berkembang, sebagian besar studi masih berfokus pada citra tubuh atau jaringan internal ayam, bukan feses. Selain itu, penelitian yang memanfaatkan arsitektur mendalam seperti *ResNet-50* dalam konteks peternakan Indonesia masih terbatas. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang penelitian untuk mengembangkan sistem klasifikasi yang lebih spesifik terhadap kondisi lokal dan penyakit yang umum terjadi di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan di atas, penelitian ini berjudul “Klasifikasi Penyakit Ayam Broiler Berdasarkan Gambar Kotoran Menggunakan Arsitektur ResNet-50.” Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model berbasis *deep learning* yang mampu mengklasifikasikan penyakit ayam broiler secara otomatis dengan kecepatan dan akurasi tinggi. Melalui pengembangan sistem ini, diharapkan para peternak unggas dapat lebih mudah mendeteksi penyakit sejak dini, sehingga dapat mengurangi risiko kematian ayam serta terus meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan industri unggas di Indonesia.

1.2 Perumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Meskipun produksi daging ayam broiler di Indonesia meningkat signifikan menjadi 3,99 juta ton pada tahun 2023, industri ini menghadapi masalah serius akibat penyakit seperti Salmonellosis, Newcastle Disease, dan Coccidiosis yang menyebabkan kerugian besar. Diagnosis manual yang subjektif dan sering terlambat memperburuk situasi. Oleh karena itu penelitian ini melakukan klasifikasi citra penyakit ayam broiler yang teridentifikasi pada feses. Maka dibutuhkan metode untuk membentuk sistem deteksi dini penyakit yang otomatis dan akurat agar memberikan efisiensi proses klasifikasi sesuai yang diharapkan untuk mengolah banyak data sekaligus dalam deteksi dini penyakit pada ayam broiler.

1.2.2 Metode Usulan

Metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah arsitektur ResNet-50 untuk melakukan klasifikasi citra feses ayam broiler. ResNet-50 dipilih karena

memiliki mekanisme *residual learning* yang memungkinkan jaringan dengan kedalaman tinggi tetap dapat dilatih secara stabil tanpa mengalami masalah *vanishing gradient*. Struktur residual ini membantu model dalam mengekstraksi fitur visual yang lebih dalam dan kompleks dibandingkan CNN konvensional.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa arsitektur ResNet memberikan kinerja yang konsisten dan efektif pada berbagai tugas klasifikasi gambar. Model ini mampu mencapai akurasi tinggi sekaligus mempertahankan kemampuan generalisasi yang baik saat diterapkan pada beragam dataset (Niswati et al., 2021). Selain itu, penelitian oleh (Lasniari et al., 2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan ResNet-50 pada klasifikasi citra biologis mampu menghasilkan akurasi yang tinggi dan efektif dalam membedakan objek dengan karakteristik visual yang mirip.

Karakteristik tersebut relevan dengan dataset pada penelitian ini, di mana citra feses ayam memiliki variasi warna, tekstur, dan bentuk yang kompleks serta perbedaan antar kelas yang tidak selalu kontras secara jelas. Oleh karena itu, ResNet-50 dinilai sesuai untuk digunakan dalam penelitian ini.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

1. Berapa nilai akurasi, presisi, *recall*, dan *F1-score* yang dihasilkan oleh model *ResNet50* dalam mendeteksi penyakit ayam broiler pada masing-masing skenario pengujian?
2. Skenario manakah yang menghasilkan performa terbaik dalam klasifikasi penyakit ayam broiler berdasarkan citra feses menggunakan model ResNet50?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

1. Mengevaluasi performa model ResNet50 dalam mendeteksi penyakit ayam broiler berdasarkan citra feses menggunakan metrik accuracy, precision, recall, dan F1-score pada masing-masing skenario pengujian.
2. Menentukan skenario pengujian yang menghasilkan performa terbaik dalam klasifikasi penyakit ayam broiler berdasarkan citra feses menggunakan model ResNet50.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik dari segi akademis maupun praktis. Dari sudut pandang akademis, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi tambahan dan berkontribusi pada pengembangan aplikasi *deep learning* khususnya penggunaan arsitektur ResNet-50 di bidang peternakan. Secara praktis, penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem deteksi dini penyakit ayam broiler berbasis citra feses yang bersifat otomatis, cepat, dan akurat. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi membantu peternak dan tenaga kesehatan hewan dalam memantau kondisi ayam secara efisien, mengurangi risiko penyebaran penyakit, serta menekan kerugian ekonomi akibat keterlambatan diagnosis.

1.1 Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan yang diterapkan pada penelitian tugas akhir ini agar penelitian dapat terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, yaitu sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan merupakan gabungan dataset publik dari Kaggle dan data primer citra feses ayam broiler dengan empat kelas, yaitu healthy, salmonellosis, Newcastle Disease (NCD), dan coccidiosis.
2. Arsitektur jaringan yang digunakan terbatas pada Convolutional Neural Network (CNN) jenis ResNet-50, tanpa melakukan perbandingan dengan arsitektur lain.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada klasifikasi citra feses ayam broiler dan tidak mencakup analisis penyebab penyakit maupun penanganan medis.
4. Penelitian dilakukan menggunakan empat skenario pengujian, yaitu balance non-segmentasi, balance segmentasi, imbalance non-segmentasi, dan imbalance segmentasi.
5. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan f1-score untuk menilai efektivitas sistem dalam mengklasifikasikan penyakit ayam broiler.

1.2 Sistematika Penulisan Skripsi

Skripsi ini disusun secara terstruktur untuk memudahkan pembaca dalam memahami alur penelitian yang dilakukan. Setiap bab disusun sesuai tahapan

penelitian sehingga pembahasan dapat diikuti secara sistematis. Adapun susunan penulisan skripsi adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan dasar-dasar pelaksanaan penelitian ini, termasuk latar belakang, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, keterbatasan penelitian, serta struktur tesis ini. Dalam bab ini, pembaca akan mendapatkan gambaran awal mengenai isu-isu yang diangkat dan arah penelitian yang akan dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang menjadi landasan penelitian ini, seperti konsep ayam broiler, jenis-jenis penyakit pada ayam broiler, pemrosesan citra digital, Jaringan Saraf Konvolusional (CNN), dan arsitektur ResNet-50. Selain itu, bab ini juga mencakup tinjauan penelitian sebelumnya sebagai acuan untuk menyoroti posisi, perbedaan, dan kontribusi penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini merinci langkah-langkah penelitian secara lengkap, mulai dari pengumpulan data, prapemrosesan gambar, pembagian dataset, pelatihan dan pengujian model ResNet-50, hingga evaluasi kinerja model. Kinerja diukur menggunakan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score untuk menilai hasil klasifikasi.

BAB IV METODE PENELITIAN

Bab ini menyajikan hasil penerapan model ResNet-50 serta pengujian klasifikasi penyakit ayam broiler berdasarkan gambar feses. Pembahasan mencakup proses pengembangan sistem, hasil pengujian pada empat skenario penelitian, analisis perbandingan kinerja antar skenario, serta penerapan model dalam aplikasi berbasis Streamlit.

BAB V METODE PENELITIAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian dan pembahasan secara keseluruhan. Kesimpulan tersebut dirumuskan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menunjukkan pencapaian tujuan penelitian. Selain itu, bab ini juga memberikan rekomendasi untuk evaluasi dan pengembangan lebih lanjut dalam penelitian di masa mendatang.