

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam broiler merupakan salah satu komoditas peternakan yang berperan penting sebagai sumber protein hewani bagi masyarakat Indonesia. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pemenuhan kebutuhan gizi, permintaan daging ayam broiler menunjukkan kecenderungan yang terus meningkat. Kondisi tersebut mendorong upaya peningkatan produktivitas usaha peternakan ayam broiler agar mampu memenuhi kebutuhan pasar secara berkelanjutan. Keberhasilan produksi ayam broiler dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain kualitas *Day Old Chick* (DOC), manajemen pemberian pakan, penerapan biosekuriti, serta kondisi lingkungan kandang yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis ayam. Oleh karena itu, pengelolaan lingkungan kandang secara optimal menjadi salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan karena berpengaruh terhadap pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ayam broiler (Maharsi Nasywa Madina and Oktavia Rahmawati 2024).

Masa *brooding* merupakan tahap awal pemeliharaan ayam broiler yang dimulai sejak *Day Old Chick* (DOC) menetas hingga berumur sekitar 14 hari. Pada fase tersebut, sistem termoregulasi tubuh DOC belum berkembang secara optimal sehingga ayam belum mampu mempertahankan suhu tubuhnya secara mandiri dan masih bergantung pada kondisi lingkungan kandang. Ketidaksesuaian suhu kandang dengan kebutuhan fisiologis ayam dapat menimbulkan berbagai dampak negatif. Suhu yang berada di bawah kisaran optimum berpotensi menyebabkan stres akibat paparan suhu rendah (*cold stress*), sedangkan suhu yang melebihi batas optimum dapat memicu stres panas (*heat stress*). Kondisi tersebut berpengaruh terhadap penurunan konsumsi pakan, terhambatnya pertumbuhan, serta meningkatnya risiko mortalitas. Selain pengendalian suhu, kelembapan relatif udara di dalam kandang juga merupakan faktor lingkungan yang berperan dalam

menjaga kenyamanan dan kesehatan DOC selama masa *brooding*. Oleh sebab itu, pengaturan suhu dan kelembapan kandang pada kisaran yang sesuai menjadi salah satu faktor penting untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler secara optimal. Pengendalian suhu dan kelembapan kandang menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga kesehatan dan produktivitas ayam broiler. Suhu kandang yang terlalu tinggi dapat menyebabkan ayam mengalami **heat stress**, ditandai dengan peningkatan konsumsi air minum, penurunan konsumsi pakan, serta gangguan pertumbuhan. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah menyebabkan ayam mudah mengalami stres dingin, berkumpul di sekitar sumber panas, serta meningkatkan konsumsi energi untuk mempertahankan suhu tubuh sehingga pertumbuhan menjadi kurang optimal. Selain itu, kelembapan yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah juga dapat memengaruhi kenyamanan ayam serta meningkatkan risiko timbulnya penyakit pada kandang.

Perkembangan teknologi instrumentasi dan sistem tertanam (*embedded system*) telah mendorong penerapan sistem pemantauan lingkungan kandang secara *real-time* berbasis mikrokontroler dan sensor digital. Sistem tersebut mampu menyediakan informasi mengenai kondisi suhu dan kelembapan kandang secara berkelanjutan sehingga memudahkan peternak dalam melakukan tindakan pengendalian lingkungan secara cepat dan tepat. Dalam implementasinya, sensor DS18B20 banyak digunakan sebagai sensor pengukur suhu, sedangkan DHT22 dimanfaatkan untuk mengukur suhu dan kelembapan relatif udara. Pemilihan kedua sensor tersebut didasarkan pada tingkat akurasi dan resolusi pengukuran yang memadai, kemudahan integrasi dengan sistem mikrokontroler, serta penggunaannya yang telah banyak dilaporkan pada berbagai penelitian mengenai sistem pemantauan lingkungan kandang ayam broiler.

Meskipun sensor digital menawarkan kemudahan dalam proses pemantauan lingkungan kandang, setiap sensor memiliki karakteristik pengukuran yang berbeda sehingga berpotensi menghasilkan nilai yang menyimpang dari alat ukur referensi. Penyimpangan tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti karakteristik intrinsik sensor, distribusi suhu di dalam kandang, serta posisi sumber panas yang

digunakan selama proses pengujian. Oleh karena itu, diperlukan pengujian dan evaluasi terhadap tingkat kesalahan (*error*) pengukuran untuk mengetahui tingkat akurasi dan keandalan sensor dalam mengukur parameter lingkungan kandang. Hasil evaluasi tersebut menjadi dasar dalam menilai kelayakan sensor untuk diterapkan pada sistem pemantauan suhu dan kelembapan kandang *brooding* ayam broiler.

Evaluasi terhadap tingkat kesalahan pengukuran merupakan tahapan yang penting dalam menilai kualitas data yang dihasilkan oleh suatu sensor. Tingkat kesalahan yang rendah menunjukkan bahwa sensor mampu menghasilkan data yang mendekati nilai sebenarnya sehingga keandalan sistem pemantauan dapat meningkat. Sebaliknya, apabila tingkat kesalahan pengukuran relatif tinggi, informasi yang diperoleh mengenai kondisi lingkungan kandang menjadi kurang akurat dan berpotensi memengaruhi efektivitas pengambilan keputusan dalam proses pengendalian lingkungan. Oleh karena itu, analisis terhadap tingkat kesalahan pengukuran perlu dilakukan menggunakan parameter evaluasi yang sesuai agar kinerja sensor dapat dinilai secara objektif.

Pada penelitian ini, analisis tingkat kesalahan pengukuran dilakukan menggunakan empat parameter evaluasi, yaitu *Absolute Percentage Error* (APE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Bias*. Parameter APE digunakan untuk mengetahui besarnya kesalahan pada setiap titik pengukuran, sedangkan MAPE digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan pengukuran dalam bentuk persentase. Selanjutnya, RMSE dimanfaatkan untuk mengukur besarnya penyimpangan hasil pengukuran terhadap nilai referensi dalam satuan pengukuran yang sama, sementara *Bias* digunakan untuk mengidentifikasi kecenderungan sensor menghasilkan nilai yang lebih tinggi (*over-read*) atau lebih rendah (*under-read*) dibandingkan dengan alat ukur referensi. Penerapan keempat parameter tersebut diharapkan mampu memberikan evaluasi yang lebih menyeluruh terhadap karakteristik kesalahan serta tingkat akurasi sensor yang digunakan pada sistem pemantauan kandang *brooding* ayam broiler.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis tingkat kesalahan pengukuran sensor DS18B20 dan DHT22 pada sistem pemantauan suhu dan kelembapan kandang *brooding* ayam broiler dengan membandingkan hasil pembacaan kedua sensor terhadap *thermohygrometer* digital sebagai alat ukur referensi. Analisis dilakukan menggunakan parameter *Absolute Percentage Error* (APE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Bias* guna mengevaluasi tingkat akurasi serta mengidentifikasi karakteristik kesalahan pengukuran sensor. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai keandalan sensor DS18B20 dan DHT22, sehingga dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam penerapannya pada sistem pemantauan lingkungan kandang *brooding* ayam broiler.

1.2 Rumusan Masalah

Seberapa besar tingkat kesalahan pengukuran (*error*) yang dihasilkan oleh masing-masing sensor suhu berdasarkan perhitungan APE, MAPE, RMSE, dan Bias?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengukur dan menganalisis tingkat kesalahan (*error*) pengukuran sensor suhu DS18B20, dan DHT22 menggunakan metrik APE, MAPE, RMSE, dan Bias.
2. Menganalisis karakteristik kinerja sensor berdasarkan nilai APE, MAPE, RMSE, dan Bias sebagai dasar rekomendasi kalibrasi sensor.
3. Merancang sistem pemantauan suhu otomatis untuk menjaga stabilitas suhu kandang ayam broiler.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis tingkat kesalahan pengukuran sensor suhu (DS18B20, , dan DHT22).
2. Penelitian ini tidak membahas secara mendalam sistem IoT atau pemrograman mikrokontroler.

3. Nilai sensor dibandingkan dengan alat ukur referensi untuk mengevaluasi tingkat kesalahan pengukuran tanpa melakukan proses kalibrasi ulang pada sensor

1.5 Manfaat

1. Memberikan wawasan mengenai tingkat akurasi dan kesalahan pengukuran dari berbagai sensor suhu yang umum digunakan dalam pemeliharaan ayam broiler.
2. Menjadi acuan bagi peternak atau peneliti dalam memilih sensor suhu yang paling akurat dan efisien untuk sistem pemantauan suhu kandang brooding.
3. Membantu peternak dalam memilih dan menggunakan sensor suhu yang akurat dan efisien.
4. pengembangan metode evaluasi maupun kalibrasi sensor pada penelitian selanjutnya..