

BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Penetasan telur merupakan salah satu proses penting dalam bidang peternakan, khususnya pada budidaya ayam kampung. Keberhasilan proses penetasan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama suhu dan kelembapan yang harus dijaga agar tetap stabil selama masa inkubasi. Apabila kondisi tersebut tidak terpenuhi, maka perkembangan embrio di dalam telur dapat terganggu sehingga mengakibatkan telur gagal menetas.

Berdasarkan hasil observasi di Antok Farm, Desa Dadaprejo, Kota Batu, proses penetasan telur ayam kampung masih dilakukan secara alami dengan mengandalkan induk ayam. Metode tersebut memiliki beberapa kendala, di antaranya jumlah telur yang dapat dierami terbatas, kondisi suhu dan kelembapan tidak dapat dikontrol secara optimal, serta masih ditemukannya telur yang gagal menetas bahkan mengalami kerusakan akibat terjatuh dari sarang. Kondisi tersebut menyebabkan proses penetasan menjadi kurang efektif dan berpotensi menurunkan produktivitas peternakan.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan inkubator telur. Inkubator mampu menyediakan lingkungan penetasan yang lebih terkontrol dibandingkan penetasan secara alami. Namun, pada praktiknya masih banyak inkubator sederhana yang menggunakan sistem pengendalian berbasis batas ambang (threshold) atau sistem ON/OFF. Metode tersebut menyebabkan aktuator bekerja secara tiba-tiba ketika nilai suhu atau kelembapan melewati batas tertentu, sehingga sering terjadi fluktuasi kondisi di dalam inkubator yang dapat memengaruhi proses penetasan.

Seiring berkembangnya teknologi, sistem kontrol cerdas mulai banyak diterapkan untuk meningkatkan kestabilan pengendalian. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Logika Fuzzy Mamdani. Metode ini mampu meniru proses pengambilan keputusan manusia berdasarkan kondisi yang bersifat tidak pasti, sehingga pengendalian suhu dan kelembapan dapat dilakukan secara bertahap sesuai kondisi lingkungan. Dengan demikian,

perubahan kerja aktuator menjadi lebih halus sehingga kondisi di dalam inkubator diharapkan lebih stabil.

Selain itu, perkembangan Internet of Things (IoT) memungkinkan sistem inkubator dipantau secara jarak jauh melalui jaringan internet. Data suhu, kelembapan, serta kondisi gas di dalam inkubator dapat dikirim secara real-time ke dashboard berbasis web sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan. Selain sebagai media monitoring, data tersebut juga dapat disimpan sebagai data historis yang berguna untuk proses evaluasi dan analisis performa sistem.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem inkubator telur ayam kampung berbasis ESP32 dengan menerapkan metode Logika Fuzzy Mamdani sebagai pengendali suhu dan kelembapan serta teknologi Internet of Things (IoT) sebagai media monitoring berbasis web. Diharapkan sistem yang dikembangkan mampu menjaga kestabilan kondisi lingkungan di dalam inkubator sehingga dapat membantu meningkatkan efektivitas proses penetasan telur di Antok Farm.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada inkubator telur berbasis Internet of Things (IoT)?
2. Bagaimana menerapkan metode Logika Fuzzy Mamdani dalam proses pengendalian suhu dan kelembapan agar kondisi inkubator lebih stabil dibandingkan metode konvensional berbasis batas ambang (threshold)?
3. Bagaimana mengintegrasikan sistem monitoring berbasis web untuk menampilkan data suhu dan kelembapan secara real-time serta menyimpan data historis selama proses inkubasi?
4. Bagaimana performa sistem dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembapan sesuai dengan standar inkubasi telur?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol suhu dan kelembapan pada inkubator telur berbasis Internet of Things (IoT).

2. Menerapkan metode Logika Fuzzy Mamdani dalam proses pengendalian suhu dan kelembapan agar kondisi di dalam inkubator lebih stabil.
3. Mengembangkan sistem monitoring berbasis web yang mampu menampilkan data suhu dan kelembapan secara real-time serta menyimpan data historis selama proses inkubasi.
4. Menguji dan menganalisis performa sistem dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembapan sesuai dengan standar inkubasi telur.

1.4 Batasan Masalah

ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut :

1. Sistem yang dirancang difokuskan pada pengendalian suhu dan kelembapan di dalam inkubator telur menggunakan metode Logika Fuzzy Mamdani.
2. Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah ESP32 sebagai pusat pengendali sistem dan penghubung ke jaringan internet.
3. Sensor yang digunakan meliputi sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembapan, sensor MQ-135 untuk monitoring kualitas udara.
4. Aktuator yang digunakan terdiri dari heater (lampu pijar) sebagai pemanas, humidifier sebagai pengatur kelembapan, dan kipas sebagai sistem sirkulasi udara.
5. Sistem monitoring dilakukan melalui dashboard web untuk menampilkan data suhu dan kelembapan secara real-time serta menyimpan data historis ke dalam database.
6. Pengujian sistem dilakukan pada inkubator telur ayam dengan masa inkubasi sesuai standar umum penetasan.
7. Penelitian ini tidak membahas aspek biologis secara mendalam terkait perkembangan embrio, melainkan berfokus pada performa sistem kontrol dalam menjaga kestabilan lingkungan inkubator.

1.5 Manfaat

Manfaat yang di dapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Memberikan solusi sistem kontrol suhu dan kelembapan inkubator telur yang lebih stabil dan otomatis menggunakan metode Logika Fuzzy Mamdani.

2. Mempermudah proses pemantauan kondisi inkubator melalui sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat diakses secara real-time.
3. Membantu mengurangi risiko kegagalan penetasan akibat ketidakstabilan suhu dan kelembapan di dalam inkubator.
4. Menjadi referensi bagi pengembangan sistem inkubator telur berbasis teknologi yang lebih cerdas dan efisien di masa mendatang.
5. Memberikan kontribusi dalam penerapan metode logika fuzzy pada sistem kontrol lingkungan berbasis mikrokontroler.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun (Research and Development). Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur mengenai inkubator telur, sistem kontrol, Internet of Things (IoT), serta metode Logika Fuzzy Mamdani. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem yang meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software).

Perangkat keras dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembapan, serta sensor MQ135 untuk mendeteksi kadar gas di dalam inkubator. Aktuator yang digunakan meliputi heater, humidifier, dan kipas. Perangkat lunak dirancang untuk mengimplementasikan metode Logika Fuzzy Mamdani dalam pengambilan keputusan pengendalian suhu dan kelembapan melalui pengaturan kerja heater dan humidifier berdasarkan hasil proses fuzzifikasi, inferensi, agregasi, dan defuzzifikasi.

Selain itu, sistem juga menerapkan metode Threshold Control pada sensor MQ135. Apabila nilai gas yang terdeteksi melebihi batas ambang (threshold) yang telah ditentukan, maka kipas akan diaktifkan secara otomatis untuk membantu membuang gas atau asap yang terdapat di dalam inkubator. Sebaliknya, apabila nilai gas berada di bawah batas ambang, kipas akan kembali bekerja sesuai hasil pengendalian Logika Fuzzy Mamdani.

Setelah sistem selesai dirancang dan diimplementasikan, dilakukan tahap pengujian untuk mengevaluasi performa sistem dalam menjaga kestabilan suhu, kelembapan, serta kualitas udara di dalam inkubator sesuai standar penetasan

telur. Data hasil pengujian kemudian dianalisis untuk mengetahui efektivitas sistem yang telah dikembangkan.

1.7 Sistematika Penelitian

Dalam penyusunan proposal skripsi ini agar lebih mudah dipahami maka di buatlah suatu sistematika dalam penulisan sebagai berikut :

BAB I : LATAR BELAKANG

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori yang mendukung penelitian, meliputi inkubator telur, Internet of Things (IoT), sensor yang digunakan, logika fuzzy Mamdani, serta penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan logika fuzzy Mamdani, serta rancangan sistem monitoring dan pengendalian.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas proses implementasi sistem yang telah dirancang, meliputi perakitan perangkat, implementasi program, pengujian sensor, pengujian logika fuzzy, pengujian aktuator, serta analisis hasil pengujian sistem secara keseluruhan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pengujian sistem, serta saran untuk pengembangan dan penyempurnaan penelitian di masa mendatang.