

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) merupakan salah satu jenis unggas yang memiliki nilai ekonomi tinggi, terutama di bidang peternakan. Selain sebagai sumber daging, telur burung puyuh juga menjadi komoditas yang banyak diminati oleh masyarakat. Untuk meningkatkan produksi telur burung puyuh secara lebih efektif, diperlukan penetasan telur yang dapat mengoptimalkan proses penetasan telur. Salah satu faktor utama dalam penetasan telur burung puyuh yaitu pengendalian suhu dan kelembaban yang akurat. Pada umumnya, penetasan telur dilakukan secara konvensional, yang sering kali tidak dapat menjamin kondisi suhu dan kelembaban yang stabil, sehingga menyebabkan rendahnya tingkat keberhasilan penetasan [1].

Dalam perkembangan teknologi, pengendalian suhu dan kelembaban dapat diotomatisasi dengan menggunakan sensor dan perangkat elektronik berbasis *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT dapat melakukan pemantauan dan pengendalian kondisi lingkungan penetasan telur secara real-time melalui jaringan internet, sehingga proses penetasan dapat berjalan lebih efektif dan akurat. Salah satu sensor yang banyak digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban yaitu DHT11. DHT11 merupakan sensor yang memiliki tingkat akurasi cukup baik dengan biaya yang relatif rendah. Namun, dalam penggunaan sensor sini, sering kali terjadi gangguan atau fluktuasi pada pembacaan sensor, sehingga diperlukan metode penyaringan data yang dapat meningkatkan keakuratan hasil pembacaan [2].

Untuk mengatasi masalah gangguan atau fluktuasi pada pembacaan sensor DHT11, salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu penggunaan metode Kalman Filter. Kalman Filter merupakan algoritma penyaringan data yang bekerja dengan memprediksi nilai yang akan datang berdasarkan data sebelumnya dan memperbaiki hasil prediksi tersebut dengan data aktual. Algoritma ini sangat cocok untuk aplikasi yang memerlukan pengukuran yang presisi dalam kondisi lingkungan yang sering mengalami gangguan, seperti suhu dan kelembaban dalam sistem inkubator telur burung puyuh. Dengan menggunakan Kalman Filter, data dari sensor DHT11 dapat diolah dengan lebih akurat, sehingga sistem dapat menyesuaikan suhu dan kelembaban di dalam alat inkubator telur secara lebih stabil dan responsif. Keakuratan pengendalian ini sangat penting karena perubahan kecil pada suhu atau kelembaban bisa mempengaruhi tingkat keberhasilan penetasan [3].

Di samping pengendalian suhu dan kelembaban, proses penetasan telur burung puyuh juga memerlukan rotasi atau pembalikan telur secara berkala untuk memastikan embrio di dalam telur berkembang dengan baik. Secara alami, induk burung puyuh akan memutar telur beberapa kali dalam sehari setelah melewati masa 1 minggu. Dalam sistem otomatis ini, rotasi telur dapat diatur menggunakan motor DC yang dikendalikan oleh mikrokontroler, seperti ESP32. Motor DC akan diprogram untuk memutar telur secara berkala sesuai dengan interval waktu yang telah diatur, sehingga emulasi proses alami penetasan telur dapat dilakukan secara otomatis tanpa campur tangan manusia. ESP32 juga memiliki kemampuan konektivitas Wi-Fi yang mendukung integrasi dengan teknologi IoT. Dengan IoT, seluruh proses penetasan dapat dipantau dan dikendalikan secara real-time melalui aplikasi yang terhubung ke internet, seperti aplikasi Android yaitu *Blynk* App. Hal ini dapat digunakan untuk memantau suhu, kelembaban, dan rotasi telur dari jarak jauh tanpa perlu berada di dekat alat inkubator telur [4].

Sistem penetasan ini juga dilengkapi dengan perangkat pendukung lainnya, seperti kipas 12V untuk menjaga sirkulasi udara di dalam alat inkubator telur agar suhu dan kelembaban dapat tersebar merata di dalam alat inkubator telur. Kipas akan bekerja secara otomatis sesuai dengan instruksi dari mikrokontroler, terutama jika suhu di dalam inkubator melebihi batas tertentu. Dengan adanya sirkulasi udara yang baik, kondisi penetasan menjadi lebih stabil, mengurangi risiko kegagalan akibat perbedaan suhu di dalam inkubator.

Secara keseluruhan, dengan adanya teknologi berbasis IoT dan dukungan sensor yang canggih, sistem penetasan telur burung puyuh ini diharapkan mampu memberikan solusi yang efektif, akurat, dan stabil dalam proses penetasan dibandingkan dengan proses penetasan manual. Sistem ini tidak hanya mampu menjaga kondisi ideal penetasan telur secara otomatis, tetapi juga memberikan fleksibilitas kepada pengguna untuk memantau dan mengendalikan proses dari jarak jauh. Dengan pendekatan ini, proses penetasan telur burung puyuh dapat lebih terjamin keberhasilannya dan meningkatkan produktivitas bagi peternak tanpa perlu melakukan pengawasan manual yang intensif [5].

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah berdasarkan latar belakang penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Bagaimana rancangan alat penetasan telur burung puyuh menggunakan sensor DHT11 dan IoT berbasis kalman filter?

- b. Bagaimana kinerja sensor DHT11 dalam mengukur suhu pada alat penetas telur burung puyuh dengan akurat?
- c. Bagaimana pengaruh penerapan metode Kalman Filter pada alat penetas telur burung puyuh menggunakan sensor DHT11 dan *internet of things*?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Merancang dan membangun alat penetas telur burung puyuh berbasis IoT yang dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban (DHT11) serta metode Kalman Filter untuk meningkatkan akurasi pengendalian suhu dan kelembaban.
- b. Menerapkan kinerja sensor DHT11 untuk mengukur dan mengatur suhu pada alat penetas telur burung puyuh dengan akurat.
- c. Menguji dan menganalisis pengaruh metode Kalman Filter dalam mengukur suhu dan kelembaban pada alat penetas telur burung puyuh berbasis IoT.

### **1.4 Batasan Penelitian**

Dari uraian permasalahan yang telah dijelaskan, penulis membuat pembatasan ruang lingkup pembahasan yaitu sebagai berikut.

- a. Penelitian ini hanya difokuskan pada penetasan telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dan tidak mencakup jenis telur unggas lainnya, karena setiap jenis telur memiliki karakteristik yang berbeda terkait suhu dan kelembaban optimal selama proses penetasan.
- b. Sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah DHT11, yang memiliki keterbatasan dalam hal akurasi dan jangkauan suhu (0–50°C dengan ±2°C untuk suhu dan 20–80% RH dengan ±5% untuk kelembaban). Penggunaan sensor ini dibatasi oleh spesifikasi teknis yang mungkin tidak cocok untuk kondisi ekstrim.
- c. Metode penyaringan data yang digunakan adalah Kalman Filter, yang diaplikasikan untuk memperbaiki pembacaan data suhu dan kelembaban dari sensor DHT11. Tidak ada pembahasan atau penggunaan metode penyaringan data lainnya.
- d. Penelitian ini membatasi durasi pengujian pada satu siklus penetasan telur burung puyuh (sekitar 14–17 hari) untuk mengukur kinerja alat dan efektivitas penerapan Kalman Filter. Siklus penetasan berikutnya tidak dijadikan bagian dari pengujian.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki berbagai manfaat yang dapat dirasakan oleh peneliti, akademik, dan pihak ketiga yaitu sebagai berikut.

a. Bagi Peneliti:

Penelitian ini memberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan dalam merancang dan mengimplementasikan teknologi berbasis IoT serta penerapan algoritma Kalman Filter, yang berguna dalam pengolahan data sensor dalam sistem otomatisasi.

b. Bagi Akademik:

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi studi lanjutan di bidang otomasi, pengendalian lingkungan, dan IoT, serta menambah literatur ilmiah terkait penerapan Kalman Filter dalam sistem berbasis sensor untuk aplikasi pertanian atau peternakan.

c. Bagi Pihak Ketiga (Peternak):

Hasil penelitian ini berpotensi memberikan solusi praktis bagi peternak dalam meningkatkan efisiensi dan tingkat keberhasilan penetasan telur burung puyuh, melalui pemantauan jarak jauh dan otomatisasi proses penetasan yang lebih akurat.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan penerapan garis besar pada penelitian ini yang terdiri dari sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Penelitian berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat lain perancangan, ruang lingkup dan batasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Berisi kepustakan atau teori yang mendukung penelitian ini dilakukan. Kepustakaan terdiri dari ESP32, sensor DHT11, relay dan tinjauan pustaka lainnya.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi langkah atau tahapan yang akan dilakukan agar penelitian ini tercapai. Pada bab ini metode penelitian dimulai dari studi literatur, perancangan alat, perancangan sistem. Lalu dilanjutkan dengan pembangunan alat dan menjelaskan cara kerja kerja sistem alat.

## **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil dari implementasi dan pengujian prototipe alat penetas telur burung puyuh menggunakan sensor DHT11 dan *Internet of Things* berbasis kalman filter. Pembahasan akan difokuskan pada keakuratan sensor ketika diberikan kalman filter.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini merangkum hasil penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan akan ditarik berdasarkan data hasil pengujian serta analisis kinerja sistem. Selain itu, bab ini juga akan menyajikan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini akan mencantumkan semua sumber referensi yang telah digunakan dalam penelitian ini, seperti buku jurnal, artikel, atau laporan penelitian. Pencantuman daftar pustaka ini penting untuk memberikan penghargaan kepada penulis asli dan menghindari plagiarisme.