

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Penetasan telur merupakan proses perkembangan embrio di dalam telur sampai menetas. Proses ini memerlukan kondisi lingkungan yang sangat spesifik, terutama dalam hal suhu dan kelembapan. Proses penetasan telur oleh induk ayam sering menghadapi berbagai kendala yang menghambat hasil penetasan yang optimal. Salah satu masalah utama adalah sulitnya mengontrol suhu dan kelembapan secara konsisten. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan perkembangan embrio tidak sempurna, sehingga dapat menyebabkan gagal menetas (Hidayat & Rusimamto, 2019).

Menurut sebuah penelitian menyatakan suhu yang ideal untuk penetasan telur ayam berada dalam kisaran 35°C hingga 40°C, namun untuk menjaga konsistensi suhu ini secara alami oleh induk ayam sangatlah sulit (Maulana dkk., 2023). Induk ayam juga hanya dapat menetas telur dalam jumlah yang relatif sedikit, hal ini dikarenakan induk ayam sebagai penghangat alami pada telur yang dieraminya susah untuk dikendalikan, membuat telur yang akan ditetaskan oleh induk ayam sangat terbatas (Triono, 2021). Kendala penetasan telur lainnya disebabkan telur tidak mendapat suhu dan kelembapan udara yang sesuai, hal ini disebabkan induk ayam tidak memberikan pemerataan suhu yang optimal untuk telur yang dieraminya (Ikhsan dkk., 2020).

Seiring berkembangnya zaman terdapat mesin yang dapat menggantikan peran induk ayam untuk mengerami telur secara mandiri hingga menetas yaitu inkubator telur, inkubator adalah mesin yang memiliki ruang tertutup yang dipanasi dengan aliran listrik atau pemanas buatan lainnya untuk mengerami dan menetas telur (Paserangi & Tahang 2019). Berkat adanya bantuan dari inkubator penetas telur, seorang peternak ayam dapat menetas telur ayam secara mandiri dengan kapasitas yang lebih banyak tanpa perlu adanya induk ayam untuk mengerami telur.

Walaupun demikian inkubator telur yang banyak digunakan oleh peternak masih terdapat kelemahan salah satunya yaitu penggunaan sistem kontrol *on – off* pada alat pemanas dengan cara memutus aliran listrik yang terhubung ke pemanas

apabila suhu telah mencapai target yang diinginkan (Prasetyo dkk., 2022). Hal tersebut tentu menjadi sebuah permasalahan tersendiri apabila proses tersebut terus menerus dilakukan dapat membuat komponen alat cepat rusak yang dapat mempengaruhi efektivitas bekerja alat. Kemudian letak telur yang berbeda pada inkubator penetas telur menyebabkan suhu dan kelembapan yang dihasilkan tidak menyebar secara merata pada telur, hal ini dapat menyebabkan daya tetas telur menjadi rendah (Lestari dkk., 2021).

Permasalahan lain pada inkubator konvensional adalah tidak adanya sistem pengawasan pada inkubator apabila pemilik tidak sedang berada dekat dengan inkubator, mereka tidak tahu bagaimana suhu dan kelembapan serta kondisi inkubator sehingga apabila terjadi ketidaksesuaian, proses penanganan masalah membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga dapat menyebabkan hal yang tidak diinginkan terjadi pada telur.

Semakin berkembangnya dunia teknologi, banyak dampak dan manfaat yang sudah dirasakan manusia terutama dalam hal mempermudah semua urusan kehidupan. Salah satu bentuk perkembangan teknologi yaitu *internet of things* yang bisa mengatur alat elektronika yang terintegrasi dengan jaringan internet sehingga dapat mempermudah manusia dalam proses pemantauan dan pengendalian (Istiana & Cahyono 2022). *Internet of things* sudah banyak diterapkan ke berbagai bidang seperti pertanian, peternakan, kesehatan, manufaktur industri dan lain sebagainya. Dalam sebuah penelitian oleh Ardiansyah dkk. (2019), penggunaan *internet of things* pada aplikasi android dalam melakukan *monitoring* inkubator yang mengirim data suhu dan kelembapan dari sensor DHT11.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah membuat alat inkubator penetas telur yang dikombinasikan dengan teknologi *internet of things* menggunakan mikrokontroler Esp8266, sensor DHT11 dan sensor LDR, pada pengujian pertama inkubator tersebut dapat mempertahankan tingkat akurasi 100% dengan menetasakan 5 buah telur pada suhu di angka 37-38 derajat dengan nilai kelembapan 49% hingga 58% selama 21 hari, kemudian percobaan kedua dilakukan kembali selama 21 hari dengan tingkat akurasi 80% yang berhasil menetasakan telur sebanyak 12 butir dari total keseluruhan 15 butir dengan menghasilkan suhu sekitar 37-38 derajat dengan tingkat kelembapan 47% hingga 55% (Fauzan dkk., 2023).

Penelitian yang dilakukan tentang peningkatan produktivitas ternak ayam melalui teknologi inkubator mesin penetas telur berbasis *internet of things*, dengan memanfaatkan lampu pijar sebagai sumber pemanas menghasilkan nilai suhu dengan nilai rata-rata ambang batas suhu  $37.7^{\circ}\text{C}$  hingga  $38.8^{\circ}\text{C}$ , hasil dari penelitian ini pada hari ke 19 sudah terdapat retakan pada telur dan memerlukan 1 hari agar mampu menetas telur secara sempurna (Muttaqin dkk., 2022). Penelitian lainnya juga dilakukan pada perancangan inkubator penetas telur itik berbasis PID dengan pengujian sensor suhu DHT22 yang mendapatkan nilai rata-rata suhu  $38.1$  derajat Celsius dan nilai rata-rata kelembapan  $55.7\%$ , dari total 15 telur yang ditetaskan, 12 diantaranya berhasil menetas (Sibarani, 2021).

Untuk menanggapi permasalahan alat penetas telur konvensional pada penelitian kali ini memberikan solusi untuk membuat sebuah alat penetas telur berbasis *internet of things* untuk mengontrol dan *monitoring* suhu dan kelembapan pada inkubator. Alat tersebut menggunakan sensor suhu sebagai media *inputan* yang akan memberikan informasi mengenai nilai suhu dan kelembapan pada inkubator, kemudian inkubator penetas telur juga diintegrasikan dengan aplikasi perangkat lunak android yang dapat memberikan data kepada pengguna melalui *smartphone* mengenai keterangan suhu dan kelembapan.

Agar dapat mengendalikan suhu yang stabil pada inkubator, diterapkan metode sistem kendali PID (*Proportional Integral Derivative*) dengan tujuan untuk memperkecil selisih antara nilai terukur dengan *set point* suhu yang telah ditentukan, menurut penelitian yang telah dilakukan penggunaan PID dianggap lebih baik dibandingkan sistem kendali lainnya seperti *fuzzy*, kontroler PID relatif lebih sederhana dibandingkan *fuzzy*, karena penggunaan logika *fuzzy* perlu menentukan himpunan keanggotaan dan membuat aturan *fuzzy*, hal tersebut memerlukan proses yang cukup rumit walaupun performa kendali suhu relatif sama (Agustian dkk., 2022). Dengan adanya sistem kendali PID suhu dapat distabilkan secara ideal sehingga apabila terjadi perubahan suhu yang drastis secara tiba-tiba, inkubator dapat menetralkan kembali suhu menjadi stabil sesuai dengan *set point* yang ditentukan. Kemudian terdapat fitur pemutar telur otomatis dengan tujuan agar setiap telur memiliki suhu dan kelembapan yang merata.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, di antaranya:

- A. Bagaimana rancangan dan implementasi inkubator penetas telur dengan kontrol PID untuk menjaga kestabilan suhu?
- B. Bagaimana mengintegrasikan inkubator penetas telur dengan teknologi IoT untuk *monitoring* dan pengendalian melalui aplikasi android?
- C. Bagaimana kinerja inkubator penetas telur berbasis IoT dengan kontrol PID?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah yang disebutkan sebelumnya, maka tujuan penelitian ini yaitu:

- A. Merancang dan mengimplementasikan inkubator penetas telur dengan kontrol PID untuk menjaga kestabilan suhu.
- B. Merancang sebuah inkubator penetas telur berbasis IoT yang dapat di *monitoring* dan dikendalikan melalui aplikasi android.
- C. Melakukan pengujian kinerja inkubator penetas telur berbasis IoT dengan kontrol PID?

## 1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang disebutkan sebelumnya, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan teknologi terutama pada bidang *internet of things*. Berikut adalah beberapa manfaat dari penelitian ini:

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan pada penelitian ini yaitu:

- A. Memberikan inovasi teknologi dalam penelitian mengenai pemanfaatan inkubator penetas telur yang dipadukan *internet of things* dengan beberapa fitur seperti *monitoring* dan kontrol secara otomatis melalui aplikasi android.
- B. Meningkatkan pemahaman dan penerapan sistem kontrol PID dalam konteks untuk mempertahankan suhu, dan memberikan peluang untuk pengembangan lebih lanjut di masa depan.

- C. Menambah wawasan mengenai perancangan aplikasi android yang dipadukan dengan *internet of things* yang dapat melakukan pemantauan kondisi dan memberikan informasi suhu inkubator.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat teoritis yang diharapkan pada penelitian ini yaitu:

- A. Untuk pemilik usaha peternakan, inkubator telur ini sangat bermanfaat untuk menetas telur dengan jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan proses alami pengeraman induk ayam, dengan adanya fitur kontrol suhu pada alat inkubator dapat mempertahankan suhu sesuai dengan *set point* penetasan telur, sehingga suhu dapat terjaga kestabilan kondisi untuk memperbesar kemungkinan telur menetas.
- B. Dengan adanya fitur *monitoring* pada aplikasi perangkat lunak android yang terintegrasi dengan alat inkubator penetas telur, pemilik usaha peternakan dapat dengan mudah melakukan pemantauan terkait kondisi suhu dan kelembapan telur, tanpa harus setiap saat berada di dekat lokasi inkubator.
- C. Bagi peneliti, dapat mengimplementasikan seluruh materi pembelajaran yang telah dipelajari selama masa perkuliahan, kemudian dapat mengembangkan kreativitas dengan mengolaborasikan beberapa bidang keilmuan diantaranya *embedded system*, *internet of things*, dan pemrograman aplikasi android dalam pembuatan alat inkubator penetas telur ini.

#### 1.5 Batasan Masalah

Perancangan sistem inkubator penetas telur berbasis IoT dan aplikasi android memiliki beberapa batasan masalah dalam proses perancangannya yaitu:

1. Perangkat kontroler yang digunakan berjenis Mikrokontroler ESP32.
2. Versi minimal android yang digunakan adalah versi *nougat* (7) dan maksimal *Upside-down Cake* (14).
3. Desain inkubator berfokus pada sumber pemanas berupa lampu pijar.
4. Pengujian dan penggunaan ESP32 Cam dilakukan pada jaringan lokal.
5. Pengujian penetasan telur dengan rancangan yang dibuat, dimulai pada usia telur 16 hari dan difokuskan pada telur ayam.

6. Sistem yang digunakan pada inkubator penetas telur berfokus pada media dengan ukuran panjang 50cm, lebar 30cm, dan tinggi 30cm.

## 1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Penelitian ini ditulis dengan pedoman yang sebagian besar mengacu pada Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2021. Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. PENDAHULUAN

Bagian Bab I ini memberikan penjelasan tentang latar belakang penelitian yang mencakup rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat teoritis dan praktis, batasan masalah penelitian, dan struktur organisasi skripsi.

### 2. KAJIAN PUSTAKA

Bab II Kajian Pustaka membahas mengenai studi literatur terkait penelitian. Beberapa bagian dalam bab ini menjelaskan tentang konsep, metode, teori, dan teknologi yang digunakan.

### 3. METODE PENELITIAN

Pada Bab III Metode Penelitian membahas tentang prosedur penelitian. Ini mencakup metode penelitian, metode pengujian dan metode analisis data.

### 4. TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Pada Bab IV Temuan dan Pembahasan akan memaparkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, berupa hasil perancangan perancangan dan implementasi parameter PID, hasil integrasi inkubator dengan *internet of things* dan hasil performa inkubator penetas telur berdasarkan kontrol PID.

### 5. SIMPULAN, IMPLIKASI dan REKOMENDASI

Bagian Bab V simpulan, implikasi dan Rekomendasi berisi tentang kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dan membahas mengenai saran terkait rencana pengembangan kedepannya berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan.