

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar belakang**

Bidang peternakan mempunyai peran yang sangat penting dalam perekonomian masyarakat Indonesia karena menjadi penggerak utama pembangunan di daerah pedesaan. Dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, permintaan akan penggunaan pangan, baik berbahan organik maupun hewani, juga meningkat. Satu di antara beberapa sumber protein hewani yang dibutuhkan masyarakat adalah daging unggas dan telur. Menurut [1], kebutuhan masyarakat akan daging ayam terus bertambah, yang memberikan dampak positif bagi para peternak ayam. Peternak terus berupaya meningkatkan usaha pembibitan ayam untuk menjahitjrhaegafga ketersediaan ayam pedaging dan ayam petelur agar tidak berkurang.

Sektor peternakan menempati posisi strategis sebagai penyedia komoditas pangan utama setelah bidang pertanian, sekaligus menjadi pilar krusial dalam akselerasi perekonomian masyarakat. Di Indonesia, salah satu fokus pengembangan subsektor ini diarahkan pada budidaya ternak guna memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Lonjakan jumlah penduduk secara langsung memicu peningkatan permintaan pasar terhadap pasokan daging secara signifikan. Menanggapi fenomena tersebut, para pelaku usaha peternakan berupaya mengoptimalkan volume produksi melalui metode inkubasi buatan menggunakan mesin penetas. Perangkat ini memegang peranan vital dalam memproduksi anakan ternak bermutu tinggi, yang keberhasilannya sangat bergantung pada regulasi parameter lingkungan secara akurat, meliputi stabilitas suhu, tingkat kelembapan, serta periodisasi rotasi telur. Dengan demikian, aktivitas supervisi dan monitoring

terhadap kondisi internal ruang inkubator secara intensif sangat diperlukan agar proses penetasan berjalan sesuai harapan [2].

Inkubator adalah alat yang digunakan untuk menetas telur tanpa perlu adanya indukan ayam dengan memanaskan telur menggunakan aliran listrik pada suhu tertentu. Biasanya, secara fisik alat penetas ini dirancang berupa kompartemen tertutup atau boks dengan dimensi spasial yang spesifik. Meskipun perangkat penetasan telur ayam saat ini telah banyak diproduksi secara komersial, mayoritas sistem yang beredar dinilai kurang efisien akibat regulasi termal dan mekanisme pembalikan posisi telur yang masih dioperasikan secara konvensional. Keterbatasan tersebut memicu dependensi yang tinggi bagi operator untuk melakukan supervisi fluktuasi temperatur secara berkala di lokasi, sehingga membatasi fleksibilitas waktu pengguna dalam meninggalkan instrumen tersebut untuk durasi yang signifikan [3].

Proses inkubasi telur ayam secara umum memerlukan durasi sekitar 21 hari dengan kondisi termal spesifik yang telah ditentukan. Selama fase tersebut, rentang temperatur ideal yang harus dipertahankan berada pada kurva 37–39°C, dengan tingkat kelembapan udara berkisar antara 50%–65%. Konsekuensinya, keberadaan instrumen yang mampu memosisikan parameter suhu dan kelembapan secara konstan serta minim fluktuasi sepanjang periode penetasan menjadi sangat krusial. Faktor temperatur memegang peranan determinan terhadap tingkat keberhasilan pengeraman, mengingat deviasi suhu yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah dapat mengakibatkan kegagalan embrio untuk menetas [4]. Oleh karena itu, urgensi penyediaan perangkat pengendali otomatis yang dapat meregulasi stabilitas iklimat tersebut secara presisi sangatlah tinggi. Ketika suhu melebihi

batas yang telah ditetapkan yaitu  $39^{\circ}\text{C}$ , kipas akan menyala secara otomatis. Setelah suhu turun di bawah  $37,9^{\circ}\text{C}$ , kipas akan kembali mati secara otomatis. Rak telur pada mesin penetasan juga dapat diputar secara otomatis setiap 3 jam sekali (8 kali dalam 24 jam).

Untuk meningkatkan efisiensi proses inkubasi, penelitian ini merancang sebuah sistem penetas telur otomatis yang mengintegrasikan lampu pijar sebagai sumber pemanas utama yang dikendalikan secara presisi untuk menjaga kestabilan suhu [5]. Kebaruan dari alat yang dikembangkan ini terletak pada sistem pemantauan berbasis *Internet of Things* (IoT), di mana data suhu dan kelembapan dikirimkan secara otomatis dan real-time sehingga peternak dapat memantau kondisi inkubator secara terus-menerus melalui smartphone tanpa harus berada di lokasi mesin. Selain itu, mesin ini dilengkapi dengan fitur pembalikan telur otomatis menggunakan motor DC yang di kendalikan oleh mikrokontroler melalui modul *Driver* yang menggerakkan rak dengan kemiringan 45 derajat setiap 3 jam sekali, dan sudut kemiringan rak dibatasi dengan sensor *proximity*. Mekanisme ini dirancang secara khusus untuk memastikan distribusi panas yang merata dan mencegah embrio menempel pada dinding cangkang telur, sehingga dapat mengoptimalkan tingkat keberhasilan penetasan dibandingkan metode konvensional [6].

## **1.2. Perumusan masalah**

Merancang sebuah mesin penetas telur otomatis yang mampu menjaga kestabilan suhu dan kelembapan, serta dilengkapi dengan sistem pemantauan berbasis IoT sehingga kondisi inkubator dapat dipantau secara *real-time*. Selain itu, sistem otomasi yang digunakan ditujukan untuk mengoptimalkan

tingkat keberhasilan penetasan dengan mekanisme kerja yang mudah dioperasikan dan mudah dilakukan perawatan

- Bagaimana merancang mesin penetas telur otomatis yang dapat menjaga suhu dan kelembapan secara stabil?
- Bagaimana mengintegrasikan sistem pemantauan berbasis IoT agar kondisi inkubator dapat dipantau secara real-time?
- Bagaimana mengoptimalkan tingkat keberhasilan penetasan dengan sistem otomatis ini?

### **1.3. Batasan masalah**

Batasan Masalah dari penelitian mengenai perancangan mesin penetas telur otomatis, supaya skripsi ini lebih spesifik, maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

- Jenis telur yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada telur ayam (bukan jenis unggas lain).
- Parameter lingkungan yang dikendalikan otomatis hanya mencakup suhu dan kelembapan, tanpa mencakup kontrol ventilasi atau kualitas udara.
- Sistem pemantauan IoT dibatasi pada fitur monitoring real-time, sehingga pengguna hanya dapat melihat data suhu dan kelembapan, tanpa fungsi kendali jarak jauh.
- Mikrokontroler yang digunakan dibatasi pada perangkat berbasis WiFi seperti ESP32.
- Sistem pemanas menggunakan lampu pijar / elemen pemanas, dan tidak membandingkan penggunaan jenis pemanas lain.

- Sistem pembalik telur menggunakan mekanisme kemiringan otomatis, dan tidak meneliti alternatif seperti putaran penuh atau laci geser.
- Uji performa penetasan hanya berfokus pada tingkat keberhasilan penetasan telur, tanpa melakukan analisis lanjutan seperti pertumbuhan anak ayam pasca menetas.
- Ruang lingkup penelitian hanya mencakup perancangan, pembuatan, dan pengujian kinerja alat, tidak termasuk analisis biaya produksi massal atau kajian bisnis.
- Kapasitas maksimal telur yang dapat ditampung dalam rak mesin penetas ini dibatasi sebanyak 288 butir.

#### **1.4. Tujuan**

Target dari penelitian ini, membuat alat penetas telur otomatis. Dengan spesifikasi sebagai berikut :

- Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan anak ayam dalam jumlah banyak dalam waktu yang bersamaan.
- Membantu para peternak untuk mengoptimalkan pengendalian temperature dan pengaturan posisi telur yang dilakukan secara otomatis.

Dengan demikian, alat produksi teknologi tepat guna untuk pembuatan alat penetas telur otomatis dapat digunakan untuk produksi yang maksimal.

#### **1.5. Relevansi**

Penelitian tentang mesin penetas telur otomatis berbasis IoT memiliki relevansi yang tinggi dalam bidang teknologi, peternakan, dan

pengembangan sistem otomasi modern. Di era industri 4.0, penggunaan Internet of Things dalam alat bantu peternakan menjadi inovasi penting untuk meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengoptimalkan pengendalian lingkungan secara tepat. Saat ini, banyak peternak masih menggunakan metode tradisional yang kurang mampu menjaga kestabilan suhu dan kelembapan, sehingga tingkat keberhasilan penetasan menjadi rendah. Dengan sistem otomatis berbasis IoT, proses pemantauan inkubator menjadi lebih mudah dilakukan secara real-time dan dapat diakses dari jarak jauh. Selain itu, mesin penetas ini mampu meningkatkan kualitas produksi dengan pengendalian lingkungan yang lebih akurat dan konsisten.

Dari sisi teknis, penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan perancangan sistem elektronik yang mengintegrasikan sensor suhu, kelembapan, aktuator, mekanisme pembalik telur, serta platform monitoring IoT. Secara akademik, penelitian ini memberikan landasan dan referensi penting dalam pembuatan prototipe mikrokontroler dengan pengendalian otomatis yang bermanfaat untuk pengembangan lebih lanjut di bidang instrumentasi, otomasi, dan smart farming. Di samping itu, penerapan mesin otomatis ini dapat mengurangi kebutuhan monitoring manual oleh peternak, sehingga menghemat waktu dan tenaga serta meminimalkan risiko kesalahan manusia.

## **1.6. Metodologi Alat Realisasi**

Metode yang digunakan adalah:

### **1. Studi Literatur**

Mengumpulkan data informasi mengenai dasar teori penunjang dan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan tugas akhir ini. Informasi tersebut dapat diperoleh dengan cara membaca buku referensi,

artikel/jurnal ilmiah, datasheet, dan sumber pustaka yang terkait dengan komponen-komponen yang dibutuhkan untuk realisasi pembuatan alat.

## 2. Perancangan Alat

Membuat diagram blok sistem, merancang alur kerja sistem dan mendesain rangkaian elektronik dan hardware yang akan digunakan.

## 3. Konstruksi Alat

Perakitan hardware sesuai dengan rancangan yang sudah dibuat (alur kerja alat dan rangkaian pengendali).

## 4. Pengukuran dan Pengujian Alat

Pengukuran dan pengujian alat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah sesuai dengan yang diharapkan, jika belum sesuai maka dilakukan peninjauan kembali terhadap hardware serta perancangan perangkat elektronik yang digunakan. Pengujian yang dilakukan pada alat meliputi kinerja perbagian dan terintegrasi.

## 5. Pembuatan Buku

Pembuatan buku dilakukan juga pada saat proses pengerjaan alat. Buku yang dibuat berisi laporan hasil yang dicapai dari hasil pencarian teori penunjang, perancangan, pembuatan, dan pengujian alat.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan proposal terdapat penjelasan bab-bab yang akan dibahas, antara lain:

**BAB I : Pendahuluan, Latar belakang, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan, Relevansi, Metodologi Perancangan Alat, dan Sistematika penulisan.**

**BAB II : Landasan Teori,**

BAB III : Metode Perencanaan dan Pembuatan Alat, Konsep pembahasan,  
Langkah pelaksanaan perancangan.

BAB IV : Pengukuran dan Pengujian Alat

BAB V : Kesimpulan