

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penetasan telur adalah proses mengeramkan telur untuk mempercepat pertumbuhan dan perkembangan embrio menjadi anak ayam yang mampu menetas dan keluar dari kerabang dalam kondisi sehat untuk dipelihara dan diperjual belikan. Proses pengeraman (*setter*) dan penetasan (*hatcher*) telur tetas untuk menghasilkan bibit ayam untuk konsumsi pribadi atau untuk dijual dikenal sebagai penetasan. Meskipun penetasan telur dapat dilakukan dengan mesin penetas, orang yang melakukannya harus tahu bagaimana mengelolanya [1].

Perternakan ayam modern juga membutuhkan teknologi untuk mempersingkat masa panen induk ayam agar telur ayam yang dipanen lebih baik. Sebelum adanya teknologi untuk menetas telur ayam, peternak masih melakukan penetasan telur ayam secara manual atau konvensional, dengan jarak panen sekitar 21 hingga 30 hari untuk satu induk ayam. Ini menjadi masalah tersendiri bagi peternak ayam yang hanya memiliki beberapa ayam siap panen. Ada banyak teknologi untuk mempersingkat masa panen ayam, mulai dari mesin canggih hingga alat yang sederhana dan tingkat keberhasilannya pun beragam berdasarkan model yang dibangun [2].

Oleh karena itu, penulis berinisiatif untuk mengembangkan alat penetas telur dengan sistem kendali berbasis PID. Sistem PID digunakan untuk mengontrol tingkat kepresisian temperatur suhu pada inkubator telur. Perancangan alat ini untuk membantu peternak ayam dalam mengembangbiakkan ayam karena banyak peternak ayam yang mengeluh bahwa induk ayam sering dierami telurnya, yang dapat menyebabkan telur pecah dan gagal menetas. Dengan demikian, alat ini akan digunakan untuk mencegah hal tersebut terjadi dan membantu peternak mengembangbiakkan ayam [3].

Kendali PID (Proportional, Integral, dan Derivative) adalah gabungan dari pengendali Proportional, Integral, dan Derivative yang saling menutupi. Dengan menggabungkan ketiganya menjadi elemen-elemen pengendali Proportional,

Integral, dan Derivative, tujuan utamanya adalah untuk mempercepat reaksi sistem dengan menghasilkan perubahan awal yang signifikan. Pengendali PID mengubah input proses kontrol untuk mengurangi kesalahan. Ini dihitung sebagai perbedaan antara variable proses yang diukur dan set point yang diinginkan [4].

Telur ayam biasanya menetas dalam waktu 28 hari, dan temperatur inkubator yang ideal untuk penetasan adalah antara 37°C hingga 38°C [1]. Dalam penelitian ini, metode PID dipilih karena memiliki tiga kontrol. Kontrol proporsional memiliki *risetime* yang cepat, sedangkan kontrol integral memiliki kelebihan dalam memperkecil error, dan kontrol derivative memiliki kemampuan untuk meredam *overshoot* atau *undershoot*. Dengan ketiga kontrol ini, metode ini dapat menentukan presisi sistem. Sistem ini akan mengoperasikan kipas dan lampu pemanas yang dapat meningkatkan atau menurunkan suhu pada inkubator telur sesuai dengan sensor suhu [5]. Untuk memastikan suhu tetap stabil, inkubator dilengkapi lampu pijar sebagai sumber panas, kipas untuk mendinginkan [6].

Menurut penelitian (Mufidatul Islamiyah, dkk, 2023) dengan judul “Control Sistem Inkubator Telur Ayam Menggunakan Metode Fuzzy Logic” menjelaskan bahwa suhu pada inkubator dikontrol menggunakan fuzzy mamdani dan sensor DS18B20. Sensor DS18B20 digunakan untuk mendapatkan suhu pada inkubator sebagai inputan fuzzy logic, dengan output dari sistem ini berupa kecepatan kipas (PWM) dan lampu untuk membuat suhu lebih hangat. Menurut penelitian (Karsid, 2024) dengan judul “Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Udara pada Alat Penetas Telur Menggunakan Arduino Uno” menjelaskan bahwa mesin penetas telur otomatis dengan pengontrolan suhu dan kelembapan yang dikontrol oleh Arduino uno dengan menggunakan sensor DHT22 sebagai sensor utama serta LCD Keypad Shield 16x2 sebagai penampilan suhu. Menurut penelitian (Farah Ardhia Maharani, dkk, 2021) dengan judul “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis IoT” menjelaskan bahwa alat penetas telur memanfaatkan pans lampu untuk menjaga kestabilan suhu ruangnya, dengan memanfaatkan sensor DHT11 dengan data suhu akan dihimpun pada mikrokontroler wemos d1 yang selanjutnya dikirim ke server Blynk.

Penelitian ini berupaya mengisi atau menyempurnakan penelitian-penelitian tersebut di atas dalam merancang perangkat *prototype* kendali temperatur suhu pada inkubator telur ayam berbasis PID (*Proportional Integral Derivative*). Berdasarkan permasalahan hasil penelitian sebelumnya, penulis membedakan metode yang di pakai yang sebelumnya menggunakan fuzzy logic sebagai kontrol, namun pada peneitian ini penulis menggunakan sistem PID sebagai kontrol. Kemudian pada penelitian sebelumnya menggunakan sensor DS18B20 sebagai pendeteksi suhu, namun penelitian ini penulis menggunakan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu.

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi banyak orang, termasuk peternak, karena akan mempermudah proses pengontrolan suhu yang selama ini dilakukan secara manual ke sistem otomatisasi suhu, yang akan meningkatkan ketelitian dan kualitas telur ayam tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menjaga temperatur inkubator tetap stabil dengan menggunakan kontroler PID.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Seberapa akurasi sensor yang digunakan pada alat sistem kendali temperatur inkubator penetas telur?
- 2) Berapa nilai konstanta PID yang optimal untuk K_p , K_i , dan K_d menjaga temperatur pada inkubator dalam rentang yang ditentukan?
- 3) Berapa nilai parameter *rise time*, *overshoot*, *settling time*, dan *steady state error* pada sistem kendali temperatur inkubator penetas telur menggunakan kontroler PID?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Inkubator menggunakan pemanas berupa lampu pijar sebanyak 2 buah dengan daya 10watt setiap lampunya.
- 2) Menggunakan sensor DHT22 pada inkubator penetas telur, namun hanya difokuskan untuk pengukuran temperatur sebagai kontrol PID dan tidak digunakan untuk mengukur kelembaban.

- 3) Menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontroler pada inkubator penetas telur.
- 4) Sistem hanya mengendalikan suhu dalam rentang antara 37°C hingga 38°C, dengan setpoint 37,5°C.
- 5) Pengujian sistem dilakukan dalam lingkungan inkubator yang berukuran 45 cm x 40cm x 40cm.
- 6) Inkubator hanya sebagai media penetas, tidak menggunakan telur sebagai pengujian.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Menjaga suhu inkubator tetap stabil, dengan setpoint 37,5°C.
- 2) Untuk mengatur seberapa besar respon sistem terhadap selisih (*error*) antara suhu aktual dengan *setpoint*.
- 3) Untuk mengetahui nilai parameter *rise time*, *overshoot*, *settling time*, dan *steady state error* pada sistem kendali temperatur inkubator penetas telur menggunakan kontroler PID

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memastikan bahwa suhu inkubator selalu berada pada tingkat yang ideal untuk proses penetasan telur ayam, mengurangi risiko kegagalan penetasan akibat suhu yang tidak stabil dan terkendali dan sebagai tahap penelitian awal untuk bisa dikembangkan dengan menggunakan telur sebagai penelitian selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Skripsi ini, penulis membagi dalam 5 (Lima) bab, masing-masing bab dibagi atas sub bab, dengan maksud agar laporan Skripsi ini dapat lebih terperinci dan dapat mempermudah pemahaman masing-masing bab di dalamnya. Berikut di bawah ini sistematika penulisan Skripsi, sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penulis dalam pembuatan penelitian skripsi mulai dari teori mengenai metode, hingga analisa yang akan digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang prosedur penelitian tentang, sistem kendali temperatur inkubator penetas telur menggunakan kontroler PID.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah penulis lakukan, serta uraian analisa dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, dan pengambilan data secara menyeluruh, serta diberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.