

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam broiler adalah istilah untuk menyebutkan strain ayam hasil budidaya teknologi yang memiliki karakteristik ekonomis dengan ciri khas pertumbuhan cepat sebagai penghasil daging, konversi pakan irit, siap dipotong pada usia relative muda, serta menghasilkan kualitas daging berserat lunak. Dalam pemeliharaan ayam broiler banyak faktor lingkungan yang memengaruhi salah satunya kandang. Kandang merupakan tempat ayam tinggal dan beraktivitas sehingga kandang yang nyaman sangat berpengaruh terhadap pencapaian produktivitas yang baik. Ayam merupakan ternak yang bersifat *hemeothermis*, artinya ayam akan selalu berusaha menjaga suhu tubuhnya tetap konstan, tidak mengikuti suhu lingkungan. Cara yang dipakai oleh ayam untuk mengurangi panas tubuh yaitu dengan radiasi, konduksi, konveksi, dan evaporasi. [1]

Industri peternakan ayam broiler memainkan peran penting dalam menyediakan sumber protein bagi masyarakat. Namun, salah satu tantangan utama dalam industri ini adalah menjaga kestabilan suhu dalam kandang ayam. Suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat menyebabkan stres termal pada ayam, yang berdampak pada penurunan nafsu makan, pertumbuhan yang terhambat, bahkan meningkatkan angka kematian. Ayam broiler membutuhkan suhu yang relatif stabil dan kondisi pertumbuhan yang memadai untuk pertumbuhan yang optimal. Suhu ideal untuk ayam broiler selama periode awal pemeliharaan ayam dimulai dari DOC (*Day Old Chick*) hingga umur 14 hari adalah 30–32°C, bahkan lebih dari 38°C. Masalah paling umum adalah tingginya suhu lingkungan dan kandang. [2]

Dalam perancangan sistem ini Arduino Nano dipilih karena memiliki ukuran yang ringkas, sehingga cocok digunakan pada sistem dengan ruang terbatas seperti prototipe kandang ayam. Arduino Nano memiliki jumlah pin input-output digital dan analog yang cukup untuk menghubungkan berbagai komponen, Mikrokontroler ini juga mendukung pengaturan sinyal PWM (*Pulse Width Modulation*) yang dibutuhkan dalam penerapan algoritma PID. Kemudahan dalam pemrograman serta dukungan luas dari komunitas pengguna Arduino menjadikan Arduino Nano

sebagai pilihan tepat dan efisien dalam pengembangan sistem otomatisasi sederhana namun andal.

Ketidak seimbangan suhu dapat mengganggu metabolisme ayam dan menyebabkan berbagai penyakit pernapasan serta infeksi. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis yang dapat menjaga suhu kandang tetap stabil tanpa intervensi manual yang berlebihan. Sistem pengaturan suhu konvensional masih banyak menggunakan metode *on-off* yang kurang responsif dan boros energi.

Salah satu pendekatan yang lebih efisien adalah penggunaan kontrol *Proportional Integral Derivative* (PID), yang mampu memberikan pengendalian suhu lebih efektif dalam menjaga kestabilan suhu dibandingkan sistem *on-off* biasa. Sistem PID dapat mengontrol pemanas heater secara bertahap berdasarkan nilai *error* suhu terhadap set point yang telah ditentukan, sehingga sistem bekerja lebih optimal.

Dalam penelitian ini, dirancang sebuah **Rancang Bangun Sistem Pengendalian Suhu Pada Kandang Anak Ayam Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano Berbasis PID**. Sistem ini menggunakan sensor suhu yaitu DHT22 untuk membaca kondisi lingkungan dalam kandang ayam, serta dilengkapi dengan Heater dan Kipas Angin yang dikontrol menggunakan *Pulse Width Modulation* (PWM) agar dapat bekerja secara efisien. Dengan pendekatan ini, sistem mampu mengendalikan pemanas heater dan kipas secara adaptif, menjaga kestabilan suhu di dalam kandang ayam broiler sehingga diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan produktivitas peternak.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pengendalian suhu otomatis berbasis PID pada kandang ayam menggunakan mikrokontroler Arduino Nano ?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma PID untuk mengontrol kerja pemanas agar suhu kandang tetap stabil ?
3. Seberapa efektif sistem yang dirancang dalam menjaga suhu kandang ayam sesuai dengan nilai set point yang telah ditentukan atau diinginkan pengguna ?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Dari rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem pengendalian suhu berbasis PID pada kandang ayam menggunakan mikrokontroler Arduino Nano.
2. Mengimplementasikan algoritma PID untuk mengontrol kerja pemanas dalam menjaga suhu kandang secara otomatis.
3. Menganalisis performa sistem dalam menjaga suhu kandang tetap stabil sesuai dengan nilai set point yang telah ditentukan pengguna.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

1. Meningkatkan pemahaman mengenai penerapan algoritma PID dalam sistem kontrol suhu.
2. Mengasah keterampilan dalam merancang dan mengembangkan sistem berbasis mikrokontroler.
3. Memperoleh pengalaman dalam implementasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk aplikasi di bidang peternakan.

1.4.2 Bagi Mahasiswa dan Pembaca

1. Memberikan referensi dalam pengembangan sistem otomatisasi untuk pengendalian suhu.
2. Menambah wawasan mengenai pemanfaatan mikrokontroler dan teknologi kontrol dalam sektor peternakan.
3. Menjadi referensi bagi mahasiswa atau pembaca yang tertarik untuk mengembangkan sistem serupa atau melakukan penelitian lebih lanjut terkait otomatisasi dalam bidang peternakan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir tersebut, penulis perlu menentukan Batasan-batasan yang akan dijadikan pedoman dalam pengembangan dan implementasi

sistem agar lebih terarah dan fokus. Adapun batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem hanya digunakan untuk mengontrol suhu kandang ayam berbasis mikrokontroler arduino nano.
2. Sistem tidak menggunakan konektivitas internet (non-IoT), sehingga tidak mencakup fitur seperti monitoring jarak jauh atau notifikasi via web.
3. Sensor yang digunakan untuk membaca suhu adalah DHT22.
4. Algoritma yang digunakan untuk pengendalian suhu adalah PID.
5. Sistem tidak menggunakan data historis sebagai acuan untuk pengambilan keputusan otomatis, melainkan hanya merespons nilai set point yang dimasukkan secara manual oleh pengguna melalui keypad.
6. Sistem tidak mencakup aspek manajemen pakan dan kesehatan ayam.

1.6 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir

Sistematika penyusunan tugas akhir dibuat untuk memberikan beberapa gambaran umum tentang kegiatan yang dilakukan. Sistematika penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang perancangan tugas akhir, identifikasi dan perumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, metode penyusunan tugas akhir, dan sistematika tugas akhir.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan teori yang mendasari topik sistem pengendalian suhu pada kandang ayam menggunakan mikrokontroler arduino nano berbasis PID (*Proportional Integral Derivatif*). Pembahasan dimulai dengan penjelasan masing-masing komponen yang digunakan untuk membuat keseluruhan alat.

3. BAB III PERANCANGAN TUGAS AKHIR

Bab ini menjelaskan tentang tahapan perancangan alat. Tahapan ini menjadi dua poin utama, yaitu perancangan *hardware* dan perancangan *software*. Perancangan *hardware* dilakukan dengan membuat perancangan diagram blok dan flowchart sistem. Perancangan *software* dilakukan dengan membuat

rancang bangun sub sistem kontrol dan perancangan development *software* kontrol pada sistem alat ini berjalan.

4. **BAB IV PEMBUATAN ALAT**

Dalam bab ini menjelaskan tentang tahapan pembuatan secara nyata dari keseluruhan sistem sesuai dengan perancangan yang telah dilaksanakan. *Hardware* alat dirangkai secara sempurna sesuai perancangan desain 3D yang telah dibuat. Cara penguploadan data program kedalam aplikasi Arduino IDE.

5. **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT**

Di bab ini menjelaskan tentang pengujian alat dengan tujuan untuk memastikan sistem yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan perencanaan yang dibuat sebelumnya.

6. **BAB VI PENUTUP**

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran mengenai alat yang telah dibuat sehingga dapat digunakan untuk pengembangan selanjutnya.