

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Permintaan terhadap produk hasil peternakan di Indonesia setiap tahunnya selalu meningkat seiring dengan bertambahnya populasi penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat tentang pentingnya mengkonsumsi makanan yang bergizi. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia, pada tahun 2019 produksi daging ayam ras pedaging atau broiler di Indonesia mencapai 3,4 juta ton, sedangkan produksi telur ayam petelur mencapai 4,7 juta ton [1]. Hal ini menunjukkan bahwa sektor peternakan menjadi salah satu pemegang peranan penting bagi pertumbuhan ekonomi di Indonesia, sehingga perlu diberikan perhatian khusus agar kualitasnya dapat terus meningkat.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan kualitas di sektor peternakan khususnya pada ternak ayam adalah pada pemberian air minumnya [2]. Ayam pedaging merupakan jenis ayam yang memiliki karakteristik sifat senang minum air, sehingga jika tidak adanya pasokan air dalam waktu beberapa jam saja, ayam tersebut dapat mati [3]. Penggunaan air minum untuk ternak ayam juga perlu diperhatikan secara khusus agar terhindar dari cemaran bakteri berbahaya yang dapat menyebabkan penyakit pada ternak ayam [2]. Penyakit pada ternak ayam yang disebabkan oleh penggunaan air minum yang tercemar salah satunya yaitu penyakit *salmonellosis* yang berasal dari cemaran bakteri *salmonella* pada air [4]. Salah satu metode untuk mereduksi jumlah bakteri pada air yaitu dengan menggunakan zat kimia seperti klorin dan fosfor, namun penggunaan zat kimia tersebut pada air cenderung tidak disukai oleh masyarakat [4].

Metode lain yang dapat digunakan untuk mereduksi jumlah bakteri pada air tanpa menggunakan zat kimia adalah menggunakan sinar ultraviolet. Sinar ultraviolet telah terbukti secara efektif dapat membunuh bakteri dengan merusak DNA yang menyebabkan bakteri tidak dapat bereproduksi dan mati tanpa adanya kontak dengan zat kimia [4]. Sehingga untuk mereduksi jumlah bakteri pada air minum ternak ayam dapat dilakukan sterilisasi menggunakan sinar ultraviolet.

Proses sterilisasi air minum ternak ayam dengan sinar ultraviolet harus dilakukan secara tepat agar mendapatkan hasil yang baik [4]. Selain itu pemberian air minum pada ternak ayam juga harus dilakukan secara rutin dan tepat waktu [5].

Hal ini kemudian menimbulkan masalah apabila proses sterilisasi dan pemberian air minum ternak ayam dilakukan secara manual sehingga dapat merepotkan peternak, karena harus melakukan pemantauan dan pengontrolan pada penampungan air setiap saat. Kemudian kondisi tersebut juga dapat di persulit apabila lokasi kandang ternak ayam yang jaraknya jauh dari pemukiman penduduk, karena berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2012 oleh Hasan Subkhie dkk, bahwa lokasi kandang ternak yang baik harus jauh dari pemukiman penduduk [6].

Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem sterilisasi dan pemberian air minum pada ternak ayam dapat dikontrol dengan menggunakan mikrokontroler yang berbasis *Internet of Things* (IoT) [7]. Sehingga dengan menggunakan sistem yang berbasis IoT, peternak dapat dengan mudah melakukan monitoring pada sistem pemberian air minum ternak ayam dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk pada perangkat ponsel pintar android. Blynk merupakan *platform* IoT yang terdapat pada sistem operasi android dan IOS sebagai pengontrol berbagai mikrokontroler seperti Arduino, Raspberry Pi, dan ESP8266 melalui internet. Pada aplikasi Blynk memungkinkan untuk membuat *project interface* dengan beberapa komponen *input* dan *output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data baik dalam bentuk visual angka maupun grafik [8].

Agar sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan maka perlu dibuat aturan (*rule*) untuk menentukan kondisi pemberian air minum pada ternak ayam dan proses sterilisasi. Metode *decision tree* merupakan salah satu metode untuk membuat aturan (*rule*) yang dapat digunakan untuk menentukan keputusan. Pada penelitian ini metode *decision tree* digunakan untuk membuat (*rule*) sistem dalam menentukan kondisi *output*. Metode ini dipilih karena memiliki nilai akurasi yang lebih besar dibandingkan dengan metode *machine learning* lainnya seperti KNN, SVM dan *Naive Bayes* [9]. Proses pembentukan *decision tree* membutuhkan suatu algoritma. Salah satu algoritma yang dapat digunakan yaitu algoritma C4.5. Algoritma C4.5 memiliki kelebihan yaitu dapat mengolah data numerik dan diskrit, dapat menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan-aturan yang mudah diinterpretasikan, dan tercepat diantara algoritma-algoritma sebelumnya. Pada penerapan beberapa kasus teknik klasifikasi, algoritma ini mampu menghasilkan akurasi dan performa yang baik [10].

Berdasarkan literatur di atas, penelitian ini akan membuat sebuah sistem pemberian air minum pada ternak ayam yang telah disterilisasi dengan sinar ultraviolet. Sistem ini berjalan secara otomatis dikontrol oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan menerapkan metode *decision tree* untuk penentuan kondisi berdasarkan data pembacaan sensor ultrasonik sebagai pengukur level ketinggian air pada tangki penampungan. Sistem ini terintegrasi dengan *platform* IoT berupa Blynk sehingga dapat dimonitoring secara jarak jauh.

1.2 State of The Art

Untuk menunjukkan bahwa penelitian ini tidak ada unsur plagiat terhadap penelitian peneliti lain, dalam Tabel 1.1 akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya tentang pemanfaatan sinar ultraviolet untuk sterilisasi air minum serta sistem monitoring dan kontrol pemberian air minum pada ternak ayam berbasis *Internet of Things* (IoT). Adapun penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Tabel referensi.

NO	NAMA PENELITI	JUDUL PENELITIAN	TAHUN
1	Margaretha Yohanna, Desy Tri Natasia Lumban Toruan	Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan dan Minum Ayam Secara Otomatis	2018
2	Chandra Afriade Siregar, Heri Susanto, Dudung Mulyadi, Yanti Irawati, Agung Wahyudi Biantoro	<i>Automation and Control System on Water Level of Reservoir based on Microcontroller and Blynk</i>	2020
3	Abhijeet Ashok Paidalwar, Isha. P Khedikar	<i>Overview of Water Disinfection by UV Technology A Review</i>	2016
4	Firman Al Islami	Algoritma <i>Decision Tree</i> Pada Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Internet of Things	2018
5	Kasara Sai Pratyush Reddy, Y Mohana Roopa, Kovvada Rajeev L N, Narra Sai Nandan	<i>IoT based Smart Agriculture using Machine Learning</i>	2020
6	Pranay Malik, Sushmita Sengupta, Jitendra Singh Jadon	<i>Comparative Analysis of Soil Properties to Predict Fertility and Crop Yield using Machine Learning Algorithms</i>	2021

Berdasarkan Tabel 1.1 diketahui bahwa pada penelitian pertama membahas tentang sistem pengisian pakan dan air minum ayam secara otomatis. Sensor ultrasonik digunakan untuk membaca tinggi pakan dan air minum yang tersedia. Hasil dari pembacaan sensor ultrasonik tersebut kemudian dikirimkan berupa notifikasi melalui pesan singkat SMS kepada peternak. Sehingga peternak bisa langsung mengisi pakan dan air minum kembali. Namun pada sistem ini proses pemberian pakan serta air minum pada ayam masih dilakukan secara manual oleh peternak [5].

Penelitian kedua mengenai pemanfaatan teknologi sederhana dalam mendeteksi ketinggian air secara otomatis. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dengan modul ESP8266, sensor ketinggian air serta aplikasi Blynk sebagai *platform* (IoT). Kemudian hasil dari penelitian ini yaitu alat sistem pengisian tangki air otomatis ini telah berhasil mengukur ketinggian muka air pada *reservoir* dengan nilai *error* sekitar 3% dan hasil pengukurannya ditampilkan pada aplikasi Blynk [8].

Penelitian ketiga membahas tentang penggunaan sinar ultraviolet untuk disinfeksi air. Untuk menentukan jenis sinar ultraviolet yang terbaik sebagai disinfeksi air, ditentukan berdasarkan panjang gelombang serta dosis ultraviolet. Hasil dari penelitian ini adalah sekumpulan data dosis sinar ultraviolet untuk disinfeksi dari berbagai jenis mikrobakteri [11].

Penelitian keempat membahas tentang sistem penyiraman tanaman menggunakan konsep IoT. Sistem ini memiliki tiga menu pilihan dalam pengoperasiannya, yaitu manual menghidupkan pompa, otomatis menghidupkan pompa dan menu mematikan pompa. Pada menu otomatis dilakukan proses pengecekan kelembapan tanah yang berfungsi untuk memberikan penyiraman otomatis dengan menggunakan *decision tree* dalam penentuan kondisinya [12].

Penelitian kelima membahas tentang penggunaan metode *decision tree* pada *smart agriculture berbasis IoT*. Sistem ini menggunakan sensor suhu, sensor kelembapan udara, dan kelembapan tanah. Pada sistem tersebut, metode *decision tree* digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi-kondisi yang diterima oleh sensor yang kemudian data pembacaan sensor dan hasil klasifikasinya dikirimkan kepada petani melalui *e-mail* [13].

Penelitian keenam membahas tentang penggunaan algoritma *machine learning* untuk memprediksi kesuburan dan hasil tanaman. Faktor-faktor yang digunakan dalam memprediksi kesuburan dan hasil tanaman antara lain suhu, kelembapan, pH dan curah hujan. Dalam penelitian ini membandingkan penggunaan beberapa algoritma *machine learning* seperti *K Nearest Neighbour*, *Naive Bayes*, dan *Decision Tree* untuk mengklasifikasi kondisi. Penelitian tersebut menghasilkan nilai akurasi dari beberapa algoritma yang digunakan yaitu 95,361% untuk akurasi *Decision Tree*, 91,179% untuk akurasi KNN dan 76,426% untuk akurasi *Naive Bayes*. Penelitian tersebut menunjukkan algoritma *Decision Tree* memiliki nilai akurasi tertinggi [9].

Sedangkan tugas akhir ini, menitikberatkan pada implementasi metode *decision tree* untuk penentuan kondisi pada sistem pemberian air minum pada ternak ayam yang telah disterilisasi secara otomatis. Sterilisasi air minum ternak ayam menggunakan sinar ultraviolet dengan dosis tertentu untuk mereduksi bakteri *Salmonella*. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 serta aplikasi Blynk sebagai *platform* (IoT) dengan parameter pemberian air minumnya berdasarkan data level ketinggian air yang didapat dari pembacaan sensor ultrasonik pada tangki penampungan dan tabung air.

1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang sudah diuraikan maka rumusan masalah yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana rancangan dan implementasi metode *decision tree* untuk sistem pemberian air minum tersterilisasi otomatis pada ternak ayam berbasis *Internet of Things* (IoT) ?
2. Bagaimana kinerja penerapan metode *decision tree* untuk sistem pemberian air minum tersterilisasi otomatis pada ternak ayam berbasis *Internet of Things* (IoT) ?

1.4 Tujuan

Dari latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan mengimplementasikan metode *decision tree* untuk sistem pemberian air minum tersterilisasi otomatis pada ternak ayam berbasis *Internet of Things* (IoT).

2. Menganalisis kinerja metode *decision tree* untuk sistem pemberian air minum tersterilisasi otomatis pada ternak ayam berbasis *Internet of Things* (IoT).

1.5 Manfaat

Pada penelitian ini terdapat dua manfaat yang ingin di capai yaitu :

1. Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan serta menambah keilmuan pada bidang sistem kendali tentang mikrokontroler dan sistem IoT.

2. Manfaat Praktis

Dapat mempermudah peternak dalam melakukan sterilisasi dan pemberian air minum pada ternak ayam serta dapat mempermudah monitoring pasokan air pada penampungan air minum ternak ayam.

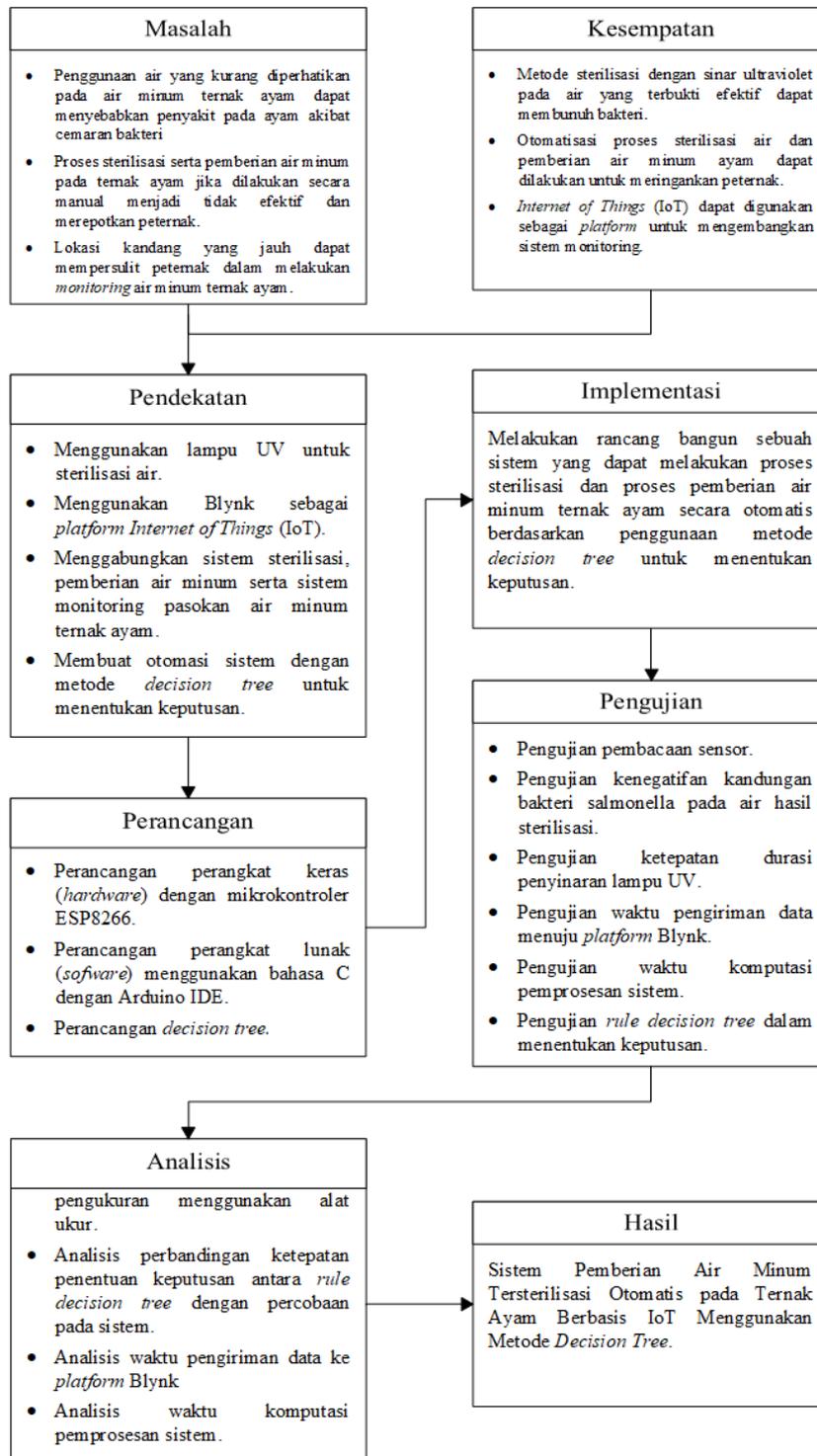
1.6 Batasan Masalah

Batasan yang berhubungan dengan masalah ini sangat luas, maka dari itu perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini, agar yang akan didapat lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah ini menitik beratkan pada :

1. Proses sterilisasi dan pemberian air minum pada ternak ayam dikondisikan menggunakan metode *decision tree* berdasarkan level ketinggian air yang berada di penampungan air minum ternak ayam.
2. Perancangan *decision tree* dilakukan menggunakan algoritma C4.5.
3. Menggunakan 1 tangki penampungan air dan 1 tangki sterilisasi UV dengan kapasitas 45 liter.
4. Menggunakan 3 tabung air dengan kapasitas masing-masing 1 liter.
5. Level ketinggian air yang berada di penampungan diukur dengan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04.
6. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler.
7. Menggunakan *software* Arduino IDE dan Blynk sebagai *platform* IoT.
8. Menggunakan air sumur sebagai sumber air yang akan diproses.
9. Tidak membahas mengenai usia, jenis, bobot serta perkembangan ayam.
10. Hanya melakukan uji kenegatifan bakteri *Salmonella* pada air hasil sterilisasi.

1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir penelitian.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari tiga bab yang menguraikan permasalahan yang dibahas. Berikut sistematika penulisan tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi latar belakang, *State of The Art*, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka berpikir dan sistematika penulisan untuk penelitian yang akan dilakukan.

BAB II TEORI DASAR

Pada bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian. karena menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan termasuk didalamnya pengertian mengenai sistem kendali, metode *decision tree*, sinar ultraviolet serta pengertian *platform Blynk* yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini diantaranya studi litelatur, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi sistem, integrasi sistem, pengujian sistem, analisi hasil dan jadwal penelitian.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT

Pada bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi baik dalam segi *software* maupun *hardware* untuk sistem pemberian air minum tersterilisasi otomatis pada ternak ayam berbasis IoT.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini memaparkan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian sistem pemberian air minum tersterilisasi otomatis pada ternak ayam berbasis IoT.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian. Pada bagian ini terdapat kesimpulan, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.