

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan populasi global yang terus meningkat menuntut sektor peternakan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pengelolaan ternak [1]. Salah satu indikator utama dalam menjaga kesehatan dan kesejahteraan ternak adalah berat badan, yang harus dipantau secara rutin untuk mengetahui kondisi kesehatan serta menentukan kebutuhan nutrisi hewan [2]. Sayangnya, proses penimbangan hewan ternak umumnya masih dilakukan secara manual, yang memerlukan waktu lebih lama, berisiko terjadi kesalahan pencatatan, dan dapat menyebabkan stres pada hewan [3], [4].

Sebagai solusi, pemanfaatan teknologi otomatis berbasis Internet of Things (IoT) mulai banyak dikembangkan untuk menggantikan metode konvensional. Sistem penimbangan otomatis memungkinkan pengambilan data secara real-time, penyimpanan historis, dan pemantauan dari jarak jauh menggunakan platform digital [5], [6]. Sensor beban (load cell) menjadi komponen utama dalam sistem ini karena mampu mengukur berat badan secara langsung dengan presisi tinggi [7], [8]. Namun, pembacaan data dari sensor sering kali terganggu oleh fluktuasi akibat pergerakan hewan, sehingga menghasilkan data yang tidak stabil [9].

Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan algoritma pemrosesan sinyal seperti Kalman filter yang dapat menyaring noise dan menghasilkan estimasi berat yang lebih akurat [10], [11]. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penimbangan otomatis berbasis IoT yang mengintegrasikan sensor load cell dengan algoritma Kalman filter untuk meningkatkan akurasi pembacaan berat badan hewan. Data hasil penimbangan ditransmisikan secara otomatis ke server dan ditampilkan melalui antarmuka web, sehingga memudahkan peternak dalam memantau kondisi ternak secara efisien dan berbasis data [12], [13]. Dengan pendekatan ini, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi solusi dalam mendukung peternakan modern yang lebih cerdas, efisien, dan terintegrasi. Rumusan Masalah dan Solusi

1.2 Rumusan Masalah dan Solusi

Rumusan masalah yang dihadapi dalam pengembangan sistem penimbangan berat badan ternak berbasis IoT adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem penimbangan hewan yang dapat memberikan hasil pengukuran berat badan secara otomatis dan akurat?

2. Bagaimana mengatasi fluktuasi data penimbangan akibat pergerakan hewan selama proses pengukuran?
3. Bagaimana mengintegrasikan sistem identifikasi hewan agar hasil penimbangan dapat dikaitkan langsung ke masing-masing individu ternak?

Maka, solusi yang diterapkan untuk menjawab permasalahan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Sistem penimbangan dirancang menggunakan lima buah sensor load cell berkapasitas 200 kg yang terhubung dengan modul HX711 dan mikrokontroler ESP32, sehingga dapat melakukan pengukuran berat badan hewan secara otomatis dan akurat.
2. Penerapan algoritma Kalman filter dilakukan untuk menyaring noise dan fluktuasi data yang terjadi akibat pergerakan hewan, sehingga hasil penimbangan menjadi lebih stabil.
3. Sistem dilengkapi dengan modul RFID MFRC522 yang mampu membaca kode unik dari tag RFID pada leher hewan, sehingga setiap hasil penimbangan dapat dihubungkan langsung ke identitas masing-masing hewan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengembangkan sebuah sistem penimbangan berat badan hewan ternak berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mencatat data secara otomatis, akurat, dan real-time, serta mengatasi permasalahan fluktuasi data akibat pergerakan hewan saat proses penimbangan berlangsung. Adapun tujuan secara khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem penimbangan hewan menggunakan sensor load cell yang dapat mengukur berat badan ternak secara digital dan terintegrasi dengan mikrokontroler ESP32.
2. Mengimplementasikan algoritma Kalman filter untuk menyaring noise pada data berat yang dihasilkan akibat pergerakan hewan, sehingga menghasilkan estimasi berat yang lebih stabil dan akurat.
3. Mengintegrasikan sistem dengan platform IoT agar data hasil penimbangan dapat dikirim secara otomatis ke server dan ditampilkan dalam antarmuka berbasis web.

4. Melakukan pengujian akurasi sistem pada berbagai posisi penimbangan untuk mengevaluasi performa sistem dengan dan tanpa penggunaan Kalman filter.
5. Menyediakan solusi monitoring berat ternak yang efisien dan minim intervensi manual, sebagai langkah awal menuju implementasi peternakan cerdas (smart farming) berbasis data.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan waktu serta sumber daya yang tersedia, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem yang dikembangkan masih berupa prototipe sederhana untuk keperluan penelitian dan pengujian awal, belum ditujukan untuk implementasi permanen atau komersial di lingkungan peternakan dalam skala besar.
2. Sistem identifikasi hewan hanya menggunakan tag RFID tipe MFRC522 dengan kode unik yang dipasang di leher hewan. Sistem tidak dilengkapi dengan metode identifikasi lain seperti QR code atau pengenalan wajah.
3. Data hasil penimbangan dan identifikasi disimpan di server berbasis cloud yang telah disiapkan, namun tidak dibahas lebih lanjut mengenai keamanan data atau enkripsi komunikasi data.
4. Penelitian ini difokuskan pada aspek perancangan, implementasi, dan pengujian sistem penimbangan serta identifikasi hewan, namun tidak membahas secara detail mengenai aspek kesehatan hewan atau produktivitas peternakan secara menyeluruh.

1.5 Penjadwalan Kerja

Penjadwalan kerja disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur pelaksanaan kegiatan dari awal hingga akhir. Dengan adanya jadwal yang terstruktur, setiap tahapan dapat dijalankan secara tepat waktu dan sesuai rencana. Proses kegiatan ini dilaksanakan mulai dari 1 Juli 2024 hingga 1 April 2025. Berikut adalah penjadwalan kerja yang telah dibuat. Tabel penjadwalan kerja terlampir pada Tabel 1.1.