

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah memberikan dampak yang signifikan pada berbagai sektor, salah satunya pada bidang peternakan. Penerapan teknologi IoT pada bidang peternakan mampu mendukung proses monitoring, pengumpulan data, dan otomatisasi berbagai aktivitas secara *real-time* sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas peternakan. Selain itu, teknologi IoT juga memungkinkan peternak untuk melakukan pemantauan kondisi peternakan dari jarak jauh sehingga proses pengelolaan peternakan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien (Terence et al., 2024). Penggunaan teknologi IoT pada peternakan modern juga dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap pekerjaan manual serta meningkatkan akurasi data yang diperoleh (Sutanto et al., 2024).

TEFA Unggas Politeknik Negeri Jember merupakan salah satu unit pembelajaran yang bergerak di bidang peternakan ayam petelur. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pengurus TEFA Unggas Politeknik Negeri Jember, populasi ayam petelur di TEFA saat ini berjumlah sekitar 300 ekor dari total kapasitas pemeliharaan sekitar 500 ekor ayam. Ayam yang dipelihara merupakan ayam petelur jenis Novogen dengan usia sekitar 64 minggu. Proses pemanenan telur dilakukan sebanyak dua kali dalam sehari, yaitu pada pukul 09.00 WIB dan 15.00 WIB sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang telah ditetapkan.

Pemanenan telur dilakukan secara manual oleh petugas dengan cara menghitung dan mencatat jumlah telur yang terdapat pada setiap kandang, kemudian telur diambil dan dipindahkan ke tempat penampungan. Proses pencatatan yang masih dilakukan secara manual tersebut membutuhkan waktu dan tenaga yang lebih besar serta berpotensi menyebabkan kesalahan pencatatan hasil panen, terutama ketika jumlah telur yang dipanen cukup banyak. (Hasil observasi dan wawancara dengan pengurus TEFA Unggas Politeknik Negeri Jember, 2026).

Ayam petelur yang digunakan pada TEFA merupakan ayam petelur jenis Novogen dengan usia sekitar 64 minggu. Berdasarkan hasil wawancara dengan pengurus TEFA Unggas, ayam Novogen umumnya mencapai puncak produksi pada usia 36 hingga 70 minggu sehingga ayam yang digunakan pada penelitian ini masih berada pada rentang usia produktif. Produktivitas telur ayam petelur dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah umur ayam. Seiring bertambahnya umur ayam, produktivitas telur akan mengalami perubahan sehingga diperlukan proses monitoring yang baik untuk mengetahui hasil produksi telur yang dihasilkan (NOVOGEN, 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT pada peternakan mampu membantu proses monitoring dan pengelolaan data secara *real-time* sehingga informasi dapat diakses dengan lebih cepat dan akurat. Sistem berbasis IoT memungkinkan data yang diperoleh dari sensor dapat dikirim, disimpan, dan ditampilkan melalui platform monitoring sehingga mempermudah proses pengawasan peternakan (Terence et al., 2024). Oleh karena itu, penerapan teknologi IoT dinilai sesuai untuk membantu proses monitoring dan pencatatan hasil pemanenan telur ayam.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses pemanenan dan pencatatan jumlah telur secara otomatis serta menyediakan fasilitas monitoring hasil pemanenan secara *real-time*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dirancang dan dibangun sistem pemanenan telur ayam otomatis berbasis IoT menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor inframerah, modul Real Time Clock (RTC), Firebase Realtime Database, Railway Worker, dan aplikasi *mobile* berbasis Flutter. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat membantu proses pencatatan hasil panen, mempermudah monitoring jumlah telur, serta meningkatkan efisiensi proses pemanenan pada TEFA Unggas Politeknik Negeri Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem pemanenan telur ayam otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32?
- b. Bagaimana mengimplementasikan sistem pencatatan jumlah telur ayam per kandang menggunakan sensor inframerah yang terintegrasi dengan mekanisme konveyor dan penjadwalan berbasis RTC?
- c. Bagaimana kinerja sistem pemanenan telur ayam otomatis berdasarkan akurasi pencatatan sensor inframerah, ketepatan waktu operasi konveyor, dan kestabilan kerja sistem?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan mengimplementasikan prototipe sistem pemanenan telur ayam otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32.
- b. Membangun sistem pencatatan jumlah telur ayam per kandang menggunakan sensor inframerah yang terintegrasi dengan mekanisme konveyor dan penjadwalan waktu berbasis RTC.
- c. Menguji dan menganalisis akurasi sensor inframerah dalam melakukan pencatatan jumlah telur serta ketepatan waktu operasi konveyor berdasarkan jadwal yang telah ditentukan.
- d. Menguji kestabilan dan keandalan sistem pemanenan telur ayam otomatis selama proses pengujian.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam perancangan serta implementasi sistem otomasi berbasis *Internet of Things* (IoT), khususnya pada integrasi sensor inframerah, mikrokontroler ESP32, sistem penjadwalan waktu, dan mekanisme konveyor.

b. Bagi Institusi (Politeknik Negeri Jember)

Menjadi referensi teknis dalam pengembangan sistem otomasi dan IoT di lingkungan Politeknik Negeri Jember, serta mendukung pembelajaran berbasis *Teaching Factory* (TEFA) melalui contoh implementasi prototipe sistem otomasi yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan industri.

c. Bagi Mitra (TEFA Unggas Ayam Petelur)

Memberikan solusi teknis berupa prototipe sistem pemanenan telur ayam yang bekerja secara terjadwal dan terkontrol, serta dapat dijadikan dasar pengembangan sistem otomasi pemanenan telur di lingkungan TEFA guna meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses kerja.

1.5 Batasan Masalah

Agar pembuatan sistem dapat lebih terfokus dan diselesaikan sesuai dengan waktu yang tersedia, maka penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

- a. Sistem yang dirancang berupa prototipe dan difokuskan pada proses pemanenan telur ayam secara otomatis menggunakan mekanisme konveyor.
- b. Pengoperasian konveyor dilakukan secara terjadwal menggunakan modul RTC (*Real Time Clock*) sebagai acuan waktu pemanenan.
- c. Sensor yang digunakan untuk penghitungan telur ayam adalah sensor inframerah (IR) yang berfungsi sebagai penghitung jumlah telur per kandang.
- d. Sistem tidak membahas kualitas telur seperti berat, ukuran, atau kondisi fisik telur, melainkan hanya berfokus pada proses pemanenan dan penghitungan telur secara otomatis.
- e. Pengujian sistem dilakukan pada skala prototipe dan tidak diterapkan pada skala operasional kandang industri.