



SISTEM *MONITORING* TERNAK OTOMATIS DENGAN PENIMBANGAN BERAT DAN IDENTIFIKASI DOMBA DALAM PERTANIAN MODERN

MUHAMMAD RAFID HABIBI TAMBUNAN



**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Sistem *Monitoring* Ternak Otomatis dengan Penimbangan Berat dan Identifikasi Domba dalam Pertanian Modern” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Mei 2025

Muhammad Rafid Habibi Tambunan
J0304211117



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MUHAMMAD RAFID HABIBI TAMBUNAN. Sistem *Monitoring* Ternak Otomatis dengan Penimbangan Berat dan Identifikasi Domba dalam Pertanian Modern. Dibimbing oleh INNA NOVIANTY.

Penelitian ini mengembangkan sistem *monitoring* otomatis untuk domba berbasis *Internet of Things* (IoT). Sistem terdiri dari sensor *loadcell* untuk mengukur berat badan, dengan modul HX711 sebagai *converter* sinyal analog ke digital. Modul RFID MFRC522 digunakan untuk membaca identitas unik domba berupa *Unique Identifier* (UID) dari *tag* yang dipasang pada setiap domba. Mikrokontroler ESP32 memproses data dan mengirimkannya secara *real-time* ke *platform web* berbasis Flutter dengan penyimpanan menggunakan MySQL. Data berupa usia dan berat badan dianalisis menggunakan algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan domba berdasarkan kemiripan atribut. Jumlah *cluster* ditentukan menggunakan Elbow Method dan Davies–Bouldin Index (DBI). Hasil evaluasi menunjukkan DBI sebesar 0,304 dan Elbow Point pada $k = 3$, yang mengindikasikan kualitas pengelompokan yang baik. Pengujian menunjukkan nilai Mean Absolute Error (MAE) yang rendah pada pembacaan berat badan, serta waktu respons RFID yang cepat dan stabil. Selain itu, sistem diuji untuk memastikan integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak berjalan dengan andal. Sistem ini berfungsi sebagai dasar pemantauan otomatis kondisi ternak dan mendukung pencatatan data yang terstruktur, serta dapat digunakan untuk pengembangan sistem klasifikasi kesehatan ternak secara berkelanjutan.

Kata kunci: *clustering*, *database*, manajemen ternak, penimbangan otomatis, RFID

ABSTRACT

MUHAMMAD RAFID HABIBI TAMBUNAN. Automated Livestock Monitoring System for Sheep Weighing and Identification in Modern Farms. Supervised by INNA NOVIANTY.

This research developed an automatic monitoring system for sheep based on the Internet of Things (IoT). The system consists of a load cell sensor to measure body weight, with the HX711 module serving as an analog-to-digital signal converter. The MFRC522 RFID module is used to read the UID from tags attached to each sheep. An ESP32 microcontroller processes the data and transmits it in real-time to a web-based platform built with Flutter and supported by MySQL for data storage. The collected data, which includes age and body weight, is analyzed using the K-Means Clustering algorithm to group the sheep based on attribute similarity. The number of clusters is determined using the Elbow Method and Davies–Bouldin Index (DBI). The evaluation resulted in a DBI value of 0.304 and an Elbow Point at $k = 3$, indicating a good clustering structure. Testing shows a low Mean Absolute Error (MAE) in weight readings and fast, stable RFID response time. The system was also tested to ensure reliable integration between hardware and software components. This system provides a foundation for automated livestock condition monitoring and supports structured data logging, with potential for future development of health classification systems for farm.

Keywords: automatic weighing, database, clustering, livestock management, RFID



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

SISTEM *MONITORING* TERNAK OTOMATIS DENGAN PENIMBANGAN BERAT DAN IDENTIFIKASI DOMBA DALAM PERTANIAN MODERN

MUHAMMAD RAFID HABIBI TAMBUNAN

Laporan Proyek Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknologi Rekayasa Komputer

**TEKNOLOGI REKAYASA KOMPUTER
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Gema Parasti Mindara, S.Si., M.Kom.



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

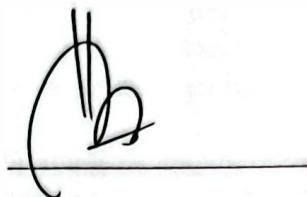


Judul Proyek Akhir : Sistem *Monitoring* Ternak Otomatis dengan Penimbangan Berat dan Identifikasi Domba dalam Pertanian Modern
Nama : Muhamamd Rafid Habibi Tambunan
NIM : J0304211117

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si.
NPI 201811198611192014

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP 196607171992031003




Tanggal Ujian:
(26 Mei 2025)

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam pelaksanaan magang yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2024 sampai bulan Mei 2025 ini ialah *Automation System* berbasis *Internet of Things* (IoT), dengan judul “Sistem *Monitoring* Ternak Otomatis dengan Penimbangan Berat dan Identifikasi Domba dalam Pertanian Modern”. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian Proyek Akhir ini, meliputi:

1. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Inna Novianty, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan saran yang sangat berharga selama pengerjaan proyek ini.
2. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing lapangan, Giva Andriana Mutiara, S.T., M.T., Ph.D., yang telah memberikan arahan dan dukungan yang luar biasa selama pengerjaan proyek akhir ini.
3. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ayah dan ibu yang selalu memberikan dukungan, doa, serta kasih sayang yang tak ternilai harganya. Tanpa dukungan mereka, penulis tidak akan dapat menyelesaikan laporan akhir ini dengan semangat.
4. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ihda Rahmadaniar, yang selalu membantu dan berbagi pengetahuan dalam setiap langkah pengerjaan tugas ini.
5. Ucapan terima kasih yang mendalam penulis sampaikan kepada diri sendiri atas ketekunan, usaha, dan semangat yang tak pernah padam dalam menyelesaikan tugas ini. Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan serta dapat memberikan kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Mei 2025

Muhammad Rafid Habibi Tambunan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sensor <i>Loadcell</i>	4
2.2 RFID	4
2.3 ESP32	4
2.4 LCD	4
2.5 HX-711	4
2.6 Penelitian Terdahulu	5
III METODE	6
3.1 Lokasi dan Waktu Proyek Akhir	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	7
3.4 Prosedur Kerja	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Identifikasi Masalah	10
4.2 Observasi dan Studi Literatur	10
4.3 Perancangan Sistem	10
4.4 Pengembangan Sistem	15
4.5 Pengujian Sistem	25
4.6 Analisis Data	29
V SIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Simpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
RIWAYAT HIDUP	42



DAFTAR TABEL

1	Penelitian terdahulu tentang sistem penimbangan dan identifikasi ternak	5
2	Alat penunjang perakitan sistem	6
3	Bahan perangkat keras	6
4	Bahan perangkat lunak	7
5	Hasil analisis data MAE	26
6	Hasil pengujian RFID	26
7	Pengujian halaman utama <i>website</i>	27
8	Pengujian <i>dashboard loadcell website</i>	28
9	Hasil pengujian Blynk	29
10	Hasil pengelompokkan tiap domba	31

DAFTAR GAMBAR

1	Alur kerja sistem penimbangan domba	11
2	Blok diagram sistem <i>monitoring</i> domba	12
3	Skematik rangkaian	13
4	Jalur PCB	14
5	Desain <i>cage</i> penimbangan domba	15
6	PCB	15
7	<i>Cage</i> penimbangan domba	16
8	Halaman utama <i>website</i>	17
9	Tampilan data domba	17
10	Tampilan saat data diperbarui	18
11	Tampilan saat data di-reset	18
12	Halaman <i>dashboard loadcell</i>	19
13	Tampilan filter waktu harian	19
14	Tampilan filter waktu mingguan	20
15	Tampilan filter waktu bulanan	21
16	Tampilan <i>form</i> tambah domba	21
17	Tampilan RFID berhasil terbaca	22
18	Tampilan <i>submit form</i>	22
19	Tampilan data domba terbaru	23
20	Pengaturan <i>template</i> Blynk	23
21	Pengaturan <i>datastreams</i> pada Blynk	24
22	<i>Dashboard</i> pada Blynk	24
23	Grafik sebaran data domba	30
24	Visualisasi grafik elbow <i>method</i>	30
25	Hasil visualisasi K-Means <i>clustering</i>	31

