



RANCANG BANGUN SISTEM PINTAR PAKAN TERNAK BERBASIS ARDUINO *DAN INTERNET OF THINGS (IoT)* DENGAN INTEGRASI TELEGRAM BOT

Rangga Jay Marthinus Vicky Jocom¹, Standy Oei², Green Manueke³

¹Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Nusantara Manado

²Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Nusantara Manado

³Teknik Informatika, Ilmu Komputer, Universitas Nusantara Manado

¹standy_oei@nusantara.ac.id, ²green@nusantara.ac.id, ³ranggajocom@nusantara.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam sektor peternakan, khususnya pada aspek manajemen pemberian pakan. Permasalahan utama yang sering dihadapi peternak adalah pemberian pakan yang tidak teratur, tidak tepat waktu, dan tidak tepat jumlah, sehingga berpotensi menyebabkan pemborosan pakan, pertumbuhan ternak yang kurang optimal, serta peningkatan biaya operasional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pintar pemberian pakan ternak berbasis Arduino dan *Internet of Things (IoT)* yang terintegrasi dengan Telegram Bot. Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (R&D) dengan pendekatan eksperimental. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino UNO yang terhubung dengan sensor load cell (HX711) untuk memantau berat pakan, motor servo sebagai aktuator pintu pakan, serta modul ESP8266-01 untuk konektivitas internet. Kontrol dan pemantauan sistem dilakukan melalui antarmuka Telegram Bot dan *dashboard web* secara *real-time*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil berfungsi memberikan pakan secara terjadwal otomatis, memantau stok pakan, serta memungkinkan kontrol manual dari jarak jauh. Sistem ini terbukti mampu mengurangi ketergantungan pada tenaga manual, meminimalkan pemborosan pakan, dan meningkatkan efisiensi waktu dalam manajemen peternakan. Kesimpulan utama penelitian ini adalah prototipe sistem yang dibangun telah memenuhi tujuan perancangan sebagai solusi teknologi yang terjangkau dan aplikatif untuk peternakan skala kecil dan menengah.

Kata kunci: Arduino, Internet of Things, pakan ternak otomatis, Telegram Bot, peternakan pintar

1. PENDAHULUAN

Sektor peternakan di Indonesia merupakan salah satu penyangga penting perekonomian nasional, baik sebagai penghasil pangan maupun bahan baku industri (Kementan, 2021). Namun, dalam praktiknya, banyak peternak, khususnya skala kecil dan menengah, masih menghadapi berbagai tantangan operasional. Salah satu tantangan krusial adalah inefisiensi dalam manajemen pemberian pakan. Proses pemberian pakan yang masih dilakukan secara manual seringkali tidak teratur, tidak tepat waktu, dan sulit dikontrol jumlahnya. Hal ini berakibat pada pemborosan pakan, pertumbuhan ternak yang tidak optimal, serta pembengkakan biaya produksi (Salwa, 2024.). Selain itu, ketergantungan pada tenaga manual juga menyita waktu dan energi peternak yang seharusnya dapat dialokasikan untuk aktivitas manajemen lainnya.

Revolusi industri 4.0 membawa konsep otomasi dan konektivitas digital ke berbagai sektor, termasuk pertanian dan peternakan. *Internet of Things (IoT)* muncul sebagai teknologi yang memungkinkan objek fisik untuk saling bertukar data melalui jaringan internet tanpa intervensi manusia secara langsung, menciptakan ekosistem yang efisien dan terintegrasi (Rahayu & Hendri, 2020). Dalam

konteks peternakan, integrasi IoT dengan sistem kontrol otomatis dapat menjadi solusi untuk masalah manajemen pakan. Sistem otomasi menggabungkan perangkat keras seperti sensor dan aktuator dengan perangkat lunak untuk menjalankan tugas secara presisi dan konsisten dengan intervensi manusia yang minimal (taufigurrahman, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan tentang bagaimana mengatasi inefisiensi pemberian pakan melalui teknologi. Tujuannya adalah merancang dan membangun sebuah prototipe sistem pakan ternak otomatis yang mampu: (1) menjadwalkan dan menyalurkan pakan secara otomatis, (2) memantau berat stok pakan secara *real-time*, (3) dapat dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh melalui *smartphone*. Dengan memanfaatkan platform mikrokontroler Arduino yang terjangkau dan fleksibel (Arduino, 2025; Setiawan, 2022.), serta integrasi IoT dan antarmuka chatbot Telegram, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan solusi teknologi yang aplikatif dan mendukung modernisasi peternakan lokal.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian terapan (*applied research*) dengan *metode Research and*

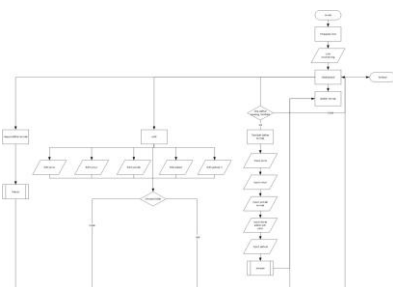
Global Science (Vol. 3 No. 1, Juni 2022)

Development (R&D) yang dikombinasikan dengan pendekatan eksperimental. Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan lunak, hingga pengujian fungsionalitas prototipe. Penelitian dilakukan di Desa Likupang Dua dengan fokus pada perancangan sistem yang dapat diadaptasi untuk peternakan skala kecil.

2.1 Alur Kerja dan Pemrograman Sistem

Alur kerja sistem diilustrasikan dalam Gambar 1. Sistem bekerja dengan dua mode utama: otomatis dan manual. Pada mode otomatis, ESP8266 yang terhubung ke jaringan Wi-Fi akan menyinkronkan waktu dengan server NTP. Program akan terus-menerus memeriksa waktu terkini. Jika waktu tersebut sesuai dengan salah satu jadwal pakan yang telah disimpan di memori EEPROM, ESP8266 akan mengirimkan perintah FEED_NOW: beserta jumlah pakan (dihitung dari: kebutuhan per ekor $\times$ jumlah ternak) ke Arduino melalui komunikasi serial. Arduino yang menerima perintah akan mengaktifkan motor servo untuk membuka pintu pakan. Secara bersamaan, Arduino membaca perubahan berat dari load cell. Pintu pakan akan ditutup kembali oleh servo ketika penambahan berat yang terdeteksi telah mencapai target atau setelah waktu timeout tertentu. Notifikasi keberhasilan pemberian pakan akan dikirim ke Telegram Bot. Pada mode manual, pengguna dapat mengirim perintah langsung via Telegram (contoh: /beri_pakan) untuk memicu proses yang sama.

Selain itu, Arduino secara berkala (setiap interval tertentu) mengirimkan data berat pakan terkini ke ESP8266 untuk kemudian ditampilkan pada *dashboard web*. *Dashboard web* juga menyediakan antarmuka form untuk menambah, mengedit, menghapus, dan melihat data ternak serta jadwal pakan. Data ini disimpan secara persisten di memori EEPROM ESP8266.



Gambar 1 Diagram Blok Alur Kerja Sistem

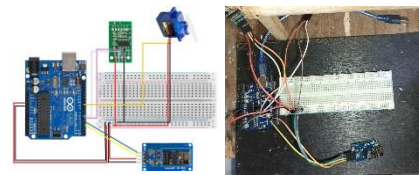
3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Prototipe dan Antarmuka

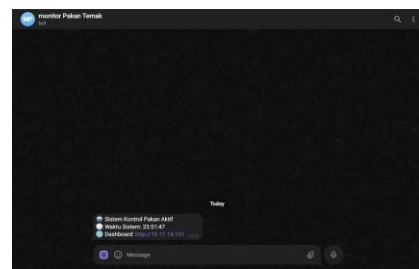
Implementasi fisik sistem menunjukkan bahwa semua komponen dapat terintegrasi dengan baik sesuai desain wiring. Rangkaian pengkabelan antara Arduino, ESP8266-01 (via *adapter breakout*),

HX711, dan motor servo berhasil difungsikan. Prototipe fisik sistem ditunjukkan pada Gambar 2. Pemrograman pada Arduino IDE berhasil dilakukan untuk kedua modul (Arduino sebagai *executor* dan ESP8266 sebagai *bridge & web server*). Kode program menerapkan logika kontrol servo berbasis pembacaan berat, manajemen komunikasi serial, serta konektivitas Wi-Fi dan *web server* pada ESP8266.

Pengujian antarmuka pengguna membuktikan bahwa fungsionalitas utama berjalan sesuai rancangan. Saat sistem dinyalakan dan ESP8266 terhubung ke internet, Telegram Bot secara otomatis mengirimkan pesan notifikasi kepada pengguna yang berisi status "Sistem Aktif" dan tautan menuju *dashboard web* lokal (Gambar 3). *Dashboard web* yang dapat diakses via *browser* menampilkan informasi real-time berupa berat pakan tersisa, waktu sistem, serta tabel untuk mengelola data ternak (Gambar 4). Pengguna dapat dengan mudah menambahkan data ternak baru beserta dua jadwal pakan harian melalui form yang tersedia.



Gambar 2. Prototipe Fisik Sistem dan Rangkaian Wiring



Gambar 3. Notifikasi Awal dari Telegram Bot Setelah Sistem Aktif



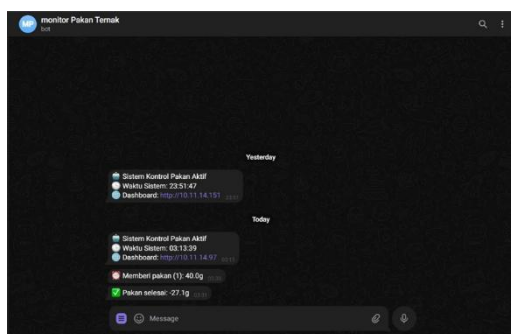
Gambar 4. Tampilan Dashboard Web untuk Monitoring dan Manajemen Ternak

3.2. Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan dengan beberapa skenario. Pertama, pengujian pemberian pakan otomatis berdasarkan jadwal. Sistem berhasil memicu pemberian pakan tepat pada waktu yang telah ditetapkan (misal: 08:00 dan 16:00). Motor servo membuka dan menutup pintu pakan, dan notifikasi "Pakan selesai" beserta jumlah pakan yang diberikan terkirim ke Telegram (Gambar 5). Kedua, pengujian pemberian pakan manual via perintah Telegram (/beri_pakan). Sistem merespons perintah dengan meminta jumlah pakan (dalam gram) dan kemudian mengeksekusinya. Ketiga, pengujian monitoring berat. Data berat yang ditampilkan pada *dashboard web* dapat diperbarui setiap detik dengan akurasi yang cukup baik untuk konteks aplikasi peternakan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Respons Sistem

Skenario pengujian	Perintah/ <i>trigger</i>	Respon sistem	Waktu respon
Perintah pakan otomatis	Waktu mencapai jadwal	Servo membuka, pakan keluar, notifikasi dikirim	< 3 detik
Pemberian Pakan Manual	Perintah /beri_pakan di Bot	Bot meminta konfirmasi jumlah, lalu mengeksekusi	< 5 detik
Pembacaan Berat	Interval 1 detik	Data berat terbaru ditampilkan di dashboard	1 detik
Manajemen Data Ternak	Input form di dashboard	Data tersimpan di EEPROM dan muncul di tabel, jadwal aktif	Persisten



Gambar 5. Notifikasi di Telegram Setelah Pemberian Pakan Selesai

3.3. Pembahasan

Hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi tujuan penelitian. Integrasi antara perangkat keras (Arduino, sensor,

aktuator), perangkat lunak (*firmware C++*), dan layanan *cloud* (Telegram Bot, *web server* lokal) berhasil menciptakan sebuah sistem IoT yang fungsional. Keunggulan sistem ini terletak pada kemudahan kontrol jarak jauh melalui aplikasi messenger yang sudah familiar (Telegram) dan adanya antarmuka web untuk manajemen data yang lebih kompleks. Sistem ini mengatasi masalah ketidakaturan pemberian pakan dengan eksekusi otomatis berbasis jadwal, sekaligus memberikan fleksibilitas melalui kontrol manual.

Namun, pengujian juga mengidentifikasi beberapa keterbatasan dan kendala. Pertama, akurasi penimbangan terkadang terganggu oleh getaran mekanis atau struktur rangka penahan load cell yang tidak ideal, menyebabkan selisih kecil antara target pakan dan hasil akhir. Kedua, meski berfungsi, modul ESP8266-01 memiliki memori flash yang terbatas, membatasi jumlah data ternak yang dapat disimpan dan kompleksitas antarmuka web. Kendala ini sejalan dengan analisis mengenai kelemahan IoT terkait kompleksitas dan keterbatasan perangkat tertentu. Secara keseluruhan, sistem berhasil membuktikan konsep (*proof of concept*) bahwa otomatisasi pakan ternak berbasis IoT dengan biaya rendah sangat mungkin diwujudkan dan memberikan manfaat efisiensi.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh tahapan penelitian, dapat disimpulkan bahwa prototipe sistem pakan ternak otomatis berbasis Arduino dan IoT dengan integrasi Telegram Bot telah berhasil dirancang, diimplementasikan, dan diuji. Sistem ini mampu melakukan pemberian pakan secara otomatis berdasarkan jadwal, memantau stok pakan secara real-time, serta dapat dikontrol dan dipantau dari jarak jauh melalui smartphone. Implementasi ini secara efektif mengurangi ketergantungan pada proses manual, sehingga berpotensi meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan bahan pakan dalam operasional peternakan skala kecil.

Untuk pengembangan di masa depan, disarankan agar menggunakan modul Wi-Fi yang lebih canggih seperti NodeMCU ESP32 yang memiliki memori lebih besar dan kemampuan komputasi tambahan, sehingga dapat menyederhanakan arsitektur dengan menggantikan peran Arduino. Selain itu, pemasangan load cell memerlukan bingkai (*frame*) khusus yang lebih stabil untuk meningkatkan akurasi pengukuran. Desain mekanik *hopper* dan rangka penyangga juga perlu diperkuat untuk menunjang kinerja sistem dalam jangka panjang dan kondisi lapangan yang beragam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini,



serta kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan masukan berharga.

DAFTAR PUSTAKA

- Kementan. (2021). Laporan Kinerja kementerian pertanian 2021. Laporan Kinerja Ditjen MIGAS, 53(9), 1689–1699.
- Salwa, N. D. K. (2024.). Peran IoT dalam Peternakan: Tingkatkan Produktivitas & Efisiensi. <https://www.cloudcomputing.id/pengetahuan-dasar/peran-iot-dalam-peternakan>
- Rahayu, A., & Hendri, H. (2020). Sistem Kendali Rumah Pintar Menggunakan Voice Recognition Module V3 Berbasis Mikrokontroler dan IOT. ITEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional), 6(2), 19. <https://doi.org/10.24036/jtev.v6i2.108347>
- taufigurrachman. (2020). *Pengantar Otomasi Sistem Produksi*. 6623, 1-10.
- Arduino. (2025). UNO R3 <https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/>
- Setiawan, R. (2022). Apa itu Arduino? Pahami Lebih Mendalam - Dicoding Blog. <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-arduino/>