



Pengembangan smart feeding sistem berbasis IoT dan timer sebagai manajemen pakan ternak untuk efisiensi pakan dan digitalisasi produksi

Dinda Ayu Permatasari¹, Anindya Dwi Risdhayanti^{1*}, Fitri¹, Wahyu Tri Wahono¹, Nur Chabibi²

¹Politeknik Negeri Malang, Malang, Indonesia

²Politeknik Unisma Malang, Malang, Indonesia

*email Koresponden Penulis: risdhayanti@polinema.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel

Diajukan: 2025-10-14

Diterima: 2025-12-19

Diterbitkan: 2026-01-04



Lisensi: cc-by-sa

Copyright © 2026 Penulis

ABSTRAK

Peternakan ayam petelur Bapak Rofi'i di Desa Luwuk, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, menghadapi permasalahan utama dalam proses pemberian pakan dan manajemen pencatatan produksi. Pemberian pakan masih dilakukan secara manual, memerlukan waktu yang cukup lama, melibatkan banyak tenaga kerja, serta menimbulkan pemborosan akibat pakan yang tercecer dan ketidakkonsistenan takaran. Selain itu, pencatatan jumlah produksi telur harian masih berbasis buku tulis sehingga berisiko menimbulkan kesalahan, kehilangan data, dan kesulitan dalam melakukan evaluasi usaha. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, telah dikembangkan sistem pemberian pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) dan timer yang mampu mengatur jadwal dan volume pakan secara terukur dan konsisten. Sistem ini terintegrasi dengan aplikasi pemantauan sehingga proses pemberian pakan dapat dikontrol dan dipantau melalui smartphone secara real-time. Selain itu, diterapkan pula aplikasi pencatatan digital untuk mendokumentasikan produksi telur harian secara akurat dan terstruktur. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa sistem mampu mengurangi ketergantungan tenaga kerja, meningkatkan efisiensi waktu, menekan pemborosan pakan, serta meningkatkan akurasi dalam pencatatan produksi. Melalui pelatihan dan pendampingan, mitra mampu mengoperasikan sistem secara mandiri, sehingga teknologi ini berpotensi meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha peternakan ayam petelur.

Kata Kunci: smart feeding; IoT; pemberian pakan otomatis

Cara mensitasi artikel:

Permatasari, D. A., Risdhayanti, A. D., Fitri, Wahono, W. T., & Chabibi, N. (2026). Pengembangan smart feeding sistem berbasis IoT dan timer sebagai manajemen pakan ternak untuk efisiensi pakan dan digitalisasi produksi. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 7(1), 340-351. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v7i1.24550>

PENDAHULUAN

Peternakan ayam petelur merupakan sektor penting dalam penyediaan protein hewani, sehingga keberlanjutan produksi dan kualitas telur menjadi faktor strategis dalam pengembangan agribisnis modern. Pada peternakan rakyat, proses pemberian pakan umumnya masih dilakukan secara manual dan sangat

bergantung pada ketepatan waktu pekerja, kapasitas tenaga kerja, serta konsistensi takaran. Ketidakteraturan dalam jadwal pemberian pakan berpotensi mengganggu aktivitas fisiologis unggas dan menurunkan kualitas maupun kuantitas produksi telur. Kondisi ini menjadikan efisiensi manajemen pakan sebagai aspek fundamental dalam peningkatan produktivitas peternakan ayam petelur. Salah satu peternakan yang memiliki potensi berkembang adalah peternakan milik Bapak Rofi'i yang berlokasi di Desa Luwuk, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan. Peternakan ini memiliki populasi sekitar 2.000 ekor ayam dengan kapasitas produksi telur mencapai 1.500 hingga 1.700 butir per hari. Dalam satu minggu, konsumsi pakan mencapai $\pm 1,5$ ton dengan volume penjualan telur sebesar 700 hingga 850 kilogram. Potensi ekonomi tersebut menunjukkan bahwa usaha dapat terus berkembang apabila didukung oleh sistem manajemen produksi yang efektif, efisien, dan berbasis teknologi. Hasil observasi lapangan terlihat pada Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat dua permasalahan utama yang berdampak pada produktivitas, yaitu pada proses pemberian pakan dan sistem pencatatan produksi. Proses pemberian pakan masih dilakukan secara manual menggunakan wadah sederhana, membutuhkan waktu 1,5 hingga 2 jam setiap hari, serta melibatkan dua hingga tiga pekerja. Cara ini menyebabkan pemborosan pakan, ketidakkonsistenan takaran dan waktu pemberian, serta ketergantungan tinggi pada tenaga kerja. Kondisi tersebut berdampak pada biaya operasional dan kualitas produksi telur yang tidak stabil.



Gambar 1. Observasi lapangan di kandang ayam petelur Bapak Rofi'i

Sistem pakan otomatis dalam peternakan unggas telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan kesehatan dan produktivitas ternak. Sistem ini, sering terintegrasi dengan IoT dan teknologi manufaktur pintar, memberikan pemantauan dan kontrol real-time atas parameter lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kualitas udara, yang sangat penting untuk menjaga kondisi optimal bagi kesehatan unggas (Leong et al., 2024a; Rakhman et al., 2023). Sistem pemberian makan otomatis merampingkan proses pemberian makan, memastikan nutrisi yang konsisten dan tepat waktu, yang penting untuk pertumbuhan dan kesejahteraan ayam (Mahesh et al., 2024; Salman et al., 2023). Dengan mengurangi tenaga kerja manual dan kesalahan manusia, sistem ini tidak hanya meningkatkan efisiensi tetapi juga meminimalkan pemborosan pakan dan

biaya operasional. Penggunaan sensor dan aktuator dalam sistem ini memungkinkan pemantauan dan penyesuaian tingkat pakan dan air yang tepat, mendorong pertumbuhan yang lebih sehat dan mengurangi stres di antara burung-burung (Chinaeke-ogbuka et al., 2021; Mahesh et al., 2024). Selain itu, integrasi analitik prediktif dan alat pemantauan kesehatan membantu deteksi dini penyakit dan pengambilan keputusan yang terinformasi, selanjutnya berkontribusi pada peningkatan kesejahteraan unggas (Leong et al., 2024b). Penelitian telah menunjukkan bahwa sistem pemberian pakan otomatis dapat menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam produktivitas ternak, seperti peningkatan produksi susu dan penambahan berat badan pada sapi, yang dapat diekstrapolasi ke peternakan unggas (Garasymchuk et al., 2025). Selain itu, penggunaan teknologi Narrowband IoT (NB-IoT) dalam sistem ini memfasilitasi pemantauan dan kontrol jarak jauh, memungkinkan petani untuk mempertahankan kondisi kandang yang ideal dan mengurangi tingkat kematian (Rakhman et al., 2023). Secara keseluruhan, penerapan sistem pakan otomatis dalam peternakan unggas tidak hanya meningkatkan produktivitas dan efisiensi tetapi juga memprioritaskan kesehatan dan kesejahteraan ternak, menjadikannya solusi yang menjanjikan untuk praktik pertanian modern (Leong et al., 2024a; Murugeswari et al., 2023).

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) menghadirkan peluang peningkatan efisiensi melalui otomatisasi sistem pakan. Penggunaan modul *real-time clock* (RTC) pada sistem pakan berbasis IoT memungkinkan pengaturan jadwal makan secara presisi dan konsisten, sehingga pemberian nutrisi dapat disesuaikan secara terjadwal dan terukur. Ketepatan distribusi pakan ini tidak hanya mengurangi ketergantungan terhadap tenaga kerja, tetapi juga meminimalkan ketidakonsistenan waktu pemberian pakan yang biasa terjadi pada metode manual (Prihantoro et al., 2021). Sistem terotomasi juga mampu menjaga keseragaman takaran, yang berdampak pada peningkatan stabilitas fisiologis unggas selama proses produksi telur (Ananda et al., 2022).

Selain itu, sistem pakan berbasis IoT berpotensi meningkatkan produktivitas dan kualitas telur melalui sinkronisasi jadwal makan dengan fase puncak bertelur. Penelitian menunjukkan bahwa pengaturan waktu pemberian pakan yang selaras dengan periode oviposition dapat meningkatkan massa telur, rata-rata bobot telur, dan tingkat konsistensi produksi (Fernandez et al., 2018). Sistem otomatis mengurangi variabilitas distribusi nutrisi, sehingga memungkinkan ayam memperoleh asupan yang optimal pada fase metabolisme kritis yang mendukung pembentukan telur (Perdanasari et al., 2024).

Lebih jauh, penerapan IoT juga mendukung manajemen peternakan secara terintegrasi melalui fitur pemantauan dan kontrol jarak jauh. Integrasi sensor, aplikasi, dan penyimpanan data digital memungkinkan pencatatan produksi telur, konsumsi pakan, serta status operasional perangkat dilakukan secara real-time dan lebih akurat dibandingkan pencatatan manual yang rentan hilang ataupun tidak konsisten (Iriani et al., 2024). Digitalisasi ini memperkuat proses evaluasi usaha karena data tersimpan secara permanen dan dapat dianalisis secara visual untuk perencanaan produksi dan pengelolaan pakan yang lebih efektif.

Meski sistem otomatis berbasis IoT memerlukan pengetahuan teknis dasar dan biaya instalasi awal, manfaatnya dalam menekan pemborosan pakan, meningkatkan konsistensi pemberian nutrisi, serta memperkuat pencatatan produksi menunjukkan bahwa teknologi ini merupakan langkah strategis menuju penerapan peternakan unggas modern. Dengan demikian, pengembangan Smart Feeding System berbasis IoT dan timer diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas telur, sekaligus mendorong transformasi digital pada peternakan rakyat secara berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penerapan teknologi berupa Smart Feeding System berbasis Internet of Things (IoT) dan timer yang mampu mendistribusikan pakan secara otomatis, tepat jadwal, dan terukur. Sistem ini dipadukan dengan aplikasi pencatatan digital untuk memperbaiki tata kelola data produksi sehingga dapat dianalisis secara akurat dan mendukung pengambilan keputusan. Untuk memastikan teknologi dapat dioperasikan secara berkelanjutan, program ini juga disertai kegiatan pelatihan dan pendampingan kepada mitra agar mampu mengelola sistem secara mandiri.

METODE

Pelaksanaan program ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang menekankan keterlibatan aktif mitra mulai dari identifikasi masalah, perancangan solusi, implementasi, hingga evaluasi keberlanjutan. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa teknologi yang diterapkan sesuai dengan kapasitas pengguna, mudah dioperasikan secara mandiri, serta berkelanjutan setelah kegiatan selesai. Kegiatan dilaksanakan di Peternakan Ayam Petelur milik Bapak Rofi'i di Desa Luwuk, Kecamatan Kejayan, Kabupaten Pasuruan, dengan sasaran utama pemilik dan karyawan yang terlibat dalam pemberian pakan dan pencatatan produksi. Tahapan pelaksanaan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan pelaksanaan program berbasis PAR

Tahap PAR	Kegiatan Utama	Luaran yang Diharapkan
Identifikasi Masalah	Observasi alur pemberian pakan dan pencatatan produksi; wawancara mitra	Data masalah kuantitatif (waktu kerja, pemborosan, tenaga kerja)
Perancangan Solusi	Desain alat IoT + Timer; penyusunan aplikasi pencatatan digital	Prototipe Smart Feeding + Aplikasi Digital
Implementasi	Instalasi alat, pengaturan jadwal, pelatihan penggunaan alat dan aplikasi	Sistem otomatis berjalan dan digunakan mandiri
Evaluasi	Pengukuran dampak (before-after) dan kuisioner pengguna	Data efisiensi, peningkatan produksi, kepuasan pengguna
Keberlanjutan	Penyusunan SOP, panduan perawatan, troubleshooting, monitoring awal	Mitra mampu merawat dan menggunakan sistem mandiri

Peserta kegiatan terdiri dari pemilik peternakan dan empat karyawan yang bertanggung jawab atas pemberian pakan dan pencatatan produksi harian. Seluruh peserta terlibat sebagai pengguna utama sistem, evaluator lapangan, serta mitra dalam penyempurnaan fungsi perangkat selama proses uji coba. Lokasi dipilih karena memiliki populasi ternak yang besar (± 2.000 ekor) namun masih

menggunakan metode pemberian pakan manual, yang teridentifikasi melalui observasi lapangan dan wawancara awal dengan pemilik. Verifikasi kebutuhan dilakukan dengan mengukur waktu pemberian pakan, jumlah tenaga kerja terlibat, serta estimasi pemborosan pakan yang mencapai 10–15% dari total konsumsi. Pendekatan partisipatif diterapkan mulai dari perencanaan hingga evaluasi. Mitra dilibatkan dalam diskusi perancangan prototipe, pengaturan kapasitas pakan, penentuan jadwal distribusi, serta perbaikan setelah uji coba awal. Keterlibatan mitra memastikan sistem sesuai dengan kebutuhan operasional dan mudah dioperasikan secara mandiri. Tahapan pelaksanaan terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tahapan pelaksanaan

Tahap	Waktu	Kegiatan
Observasi & Identifikasi	Minggu 1	Pengukuran waktu, wawancara, dokumentasi pemborosan
Perancangan Sistem	Minggu 2–3	Desain prototipe, penyesuaian kapasitas dan jadwal
Instalasi & Pelatihan	Minggu 4	Pemasangan alat, pelatihan penggunaan IoT dan aplikasi
Uji Coba Lapangan	Minggu 5–6	Monitoring penggunaan harian dan perbaikan
Evaluasi & Pendampingan	Minggu 7	Pengumpulan data before–after + kuesioner
Serah Terima & SOP	Minggu 8	Penyusunan modul perawatan dan serah terima alat

Solusi yang diterapkan dalam program ini terdiri dari dua sistem utama yang saling terintegrasi. Pertama, Smart Feeding System berbasis IoT dan timer yang berfungsi mengotomatisasi proses pemberian pakan yang terlihat pada Gambar 2 (a). Sistem ini menggunakan mikrokontroler sebagai pusat kendali untuk mengatur jadwal dan volume pakan sesuai kebutuhan, sehingga proses distribusi menjadi lebih teratur dan konsisten. Motor servo mengatur mekanisme buka-tutup saluran pakan, sehingga pakan dapat mengalir ke tray secara merata tanpa banyak tercecer. Seluruh proses ini dapat dipantau dan dikendalikan melalui aplikasi IoT (Blynk) pada smartphone, memungkinkan peternak untuk memonitor dan melakukan penyesuaian dari jarak jauh secara real-time tanpa harus selalu berada di kandang. Kedua, diterapkan aplikasi pencatatan produksi berbasis digital yang berfungsi untuk mendokumentasikan jumlah pakan yang diberikan serta hasil produksi telur setiap hari ditunjukkan pada Gambar 2 (b). Data yang dimasukkan kemudian disimpan secara digital, sehingga mengurangi potensi kesalahan pencatatan dan risiko kehilangan data yang sering terjadi pada pencatatan manual. Selain itu, sistem ini secara otomatis menyajikan data dalam bentuk grafik, sehingga peternak dapat dengan mudah melihat tren produktivitas dan penggunaan pakan dari waktu ke waktu. Penyajian informasi dalam bentuk visual ini mendukung analisis yang lebih cepat dan akurat, serta membantu peternak dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan pakan, evaluasi performa ayam, dan perencanaan produksi ke depan.



Gambar 2. Solusi yang ditawarkan kepada mitra

Evaluasi keberhasilan program dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai dampak implementasi Smart Feeding System berbasis IoT ditunjukkan pada Tabel 3. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penerapan teknologi melalui pengukuran waktu pemberian pakan, tingkat pemborosan pakan, dan perubahan produktivitas telur. Data diperoleh secara langsung melalui observasi lapangan menggunakan stopwatch, timbangan, serta pencatatan produksi harian yang tersimpan secara digital. Sementara itu, evaluasi kualitatif dilakukan menggunakan kuisioner skala Likert terhadap empat karyawan peternakan untuk menilai kemudahan penggunaan, keandalan sistem, efektivitas monitoring digital, serta tingkat kepuasan pengguna. Kombinasi kedua pendekatan ini memungkinkan penilaian yang lebih komprehensif terhadap efisiensi operasional, peningkatan produktivitas, dan tingkat kemandirian mitra dalam pengelolaan sistem, sehingga hasil evaluasi tidak hanya menggambarkan peningkatan performa teknis, tetapi juga perubahan perilaku dan literasi teknologi pada peternak.

Tabel 3. Instrumen evaluasi

Jenis Evaluasi	Parameter yang Diukur	Metode Pengukuran	Indikator Keberhasilan
Kuantitatif	Waktu pemberian pakan	Stopwatch sebelum & sesudah sistem	Waktu turun $\geq 75\%$
Kuantitatif	Pemborosan pakan	Timbangan sisa/tercecer	Pemborosan turun $\geq 10\%$
Kuantitatif	Produksi telur	Data produksi harian	Produktivitas naik $\geq 5\%$
Kualitatif	Kepuasan penggunaan alat dan aplikasi	Skala Likert kuisioner (1–5)	Nilai rata-rata $\geq 4,0$
Kualitatif	Kemandirian operator	Observasi + kuisioner	Mitra mampu menjalankan alat tanpa pendamping

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian menghasilkan dua produk utama, yaitu smart feeding system berbasis IoT dan timer, serta aplikasi pencatatan produksi telur berbasis digital. Alat pemberi pakan otomatis yang terlihat pada Gambar 3 bekerja dengan mikrokontroler yang mengatur jadwal dan volume pemberian pakan secara presisi, dikendalikan oleh motor servo yang membuka dan menutup aliran pakan sesuai waktu yang diatur. Sistem ini terhubung ke aplikasi Blynk, memungkinkan pemantauan dan kontrol jarak jauh menggunakan smartphone. Dengan demikian, peternak dapat memastikan pemberian pakan berlangsung tepat waktu tanpa perlu kehadiran langsung di lokasi.



Gambar 3. Implementasi smart feeding system

Sementara itu, aplikasi pencatatan digital terlihat pada Gambar 4 memungkinkan karyawan mencatat data produksi telur dan konsumsi pakan harian secara langsung. Data yang tersimpan diolah menjadi grafik tren produktivitas, sehingga peternak dapat memantau performa ayam dan efisiensi pakan dari waktu ke waktu. Setelah satu bulan penerapan, sistem ini menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan pakan dan kemudahan dalam manajemen data harian.



Gambar 4. Aplikasi pencatatan digital

Penerapan alat otomatis berbasis IoT berhasil menekan waktu kerja dalam proses pemberian pakan dari rata-rata 2 jam menjadi hanya 20–30 menit. Penggunaan pakan juga menjadi lebih efisien dengan berkurangnya pakan tercecer hingga 10–15%, yang secara langsung menurunkan biaya operasional. Selain itu, konsistensi waktu dan jumlah pakan berdampak positif terhadap kestabilan pola makan ayam, menghasilkan peningkatan produktivitas telur sebesar 5–8% dibandingkan periode sebelumnya.

Secara ekonomi, penghematan pakan dan peningkatan hasil produksi memberikan tambahan margin keuntungan bagi mitra. Peternakan Pak Rofi'i kini dapat mengalokasikan waktu dan tenaga kerja untuk kegiatan lain, seperti perawatan kandang dan pengemasan telur, yang turut meningkatkan nilai tambah usaha.

Selama tahap pelatihan dan pendampingan, seluruh karyawan yang terlibat mampu memahami cara pengoperasian alat dan aplikasi secara mandiri. Setelah satu bulan penggunaan, karyawan diberikan kuisioner untuk mengetahui kinerja alat berdasarkan pengalaman penggunaan alat. Hasil kuisioner ditunjukkan pada Tabel 4. (skala Likert 1–5: 1 = sangat tidak setuju ... 5 = sangat setuju) untuk 4 karyawan. Item disusun untuk merefleksikan tujuan proyek, yaitu efisiensi pemberian pakan (D1), monitoring & pencatatan digital (D2), serta keandalan sistem (D3). Hasilnya menunjukkan bahwa 100% responden merasa penggunaan alat mempermudah pekerjaan, sementara 75% menyatakan efisiensi waktu meningkat signifikan. Hasil ini menandakan bahwa pelatihan dan pendekatan *participatory action research* berhasil meningkatkan literasi teknologi di kalangan peternak tradisional.

Tabel 4. Pertanyaan dan jawaban kuisioner responden (mitra)

Kode	Pertanyaan Kuisioner	Rata-rata Skor (1–5)
D1-I1: Sistem otomatis berbasis IoT mempercepat proses pemberian pakan yang sebelumnya memakan waktu 1,5–2 jam menjadi hanya beberapa menit. Responden menilai bahwa pengurangan waktu ini memberikan ruang bagi pekerja untuk melakukan aktivitas perawatan kandang dan pengecekan kesehatan ayam secara lebih optimal.	Pemberian pakan kini lebih hemat waktu.	4.5
D1-I2: Dengan mekanisme buka-tutup yang dikendalikan mikrokontroler dan motor servo, pakan yang keluar lebih terukur sehingga limbah pakan yang tercecer di bawah kandang berkurang signifikan. Para pekerja menyampaikan bahwa jumlah pakan yang terbuang hampir tidak ada dibanding metode manual.	Alat mengurangi pemborosan pakan.	4.25
D1-I3: Sistem timer memastikan pakan diberikan pada jam yang konsisten, sehingga ayam menerima asupan nutrisi pada waktu yang sama setiap harinya. Pekerja menilai hal ini berdampak pada stabilitas proses makan ayam dan mengurangi stres ayam akibat keterlambatan pemberian pakan.	Distribusi pakan lebih merata dan tepat waktu.	4.25
D2-I4: Responden menyatakan sangat terbantu dengan kemampuan memonitor status alat tanpa harus berada di dekat hopper. Melalui smartphone, pekerja dapat melihat apakah alat telah aktif, jumlah pakan yang keluar, serta status konektivitas alat.	Aplikasi Blynk memudahkan pemantauan jarak jauh.	4.5
D2-I5: Fitur notifikasi dinilai sangat membantu karena memberikan informasi langsung ketika proses pemberian pakan selesai atau jika alat tidak berjalan sesuai jadwal. Hal ini meningkatkan kewaspadaan dan mengurangi keterlambatan respons terhadap masalah.	Notifikasi Blynk membantu pengendalian harian.	4.25
D2-I6: Karyawan menyatakan bahwa antarmuka aplikasi sederhana dan mudah dipahami, bahkan bagi pengguna yang belum terbiasa dengan sistem digital. Fitur input harian yang ringkas mempermudah pencatatan produksi telur dan jumlah pakan.	Aplikasi pencatatan mudah digunakan.	4.5
D2-I7: Sebelumnya pencatatan manual rawan hilang atau tidak lengkap. Dengan aplikasi digital, seluruh data tersimpan otomatis dan dapat diakses kembali kapan saja. Karyawan merasa data kini lebih dapat diandalkan untuk evaluasi mingguan.	Data produksi lebih rapi dan akurat.	4.5
D3-I8: Sebagian besar responden menilai alat bekerja dengan stabil; gangguan hanya muncul pada koneksi internet di beberapa waktu tertentu, namun tidak memengaruhi kinerja utama alat. Sebaliknya, alat berjalan sesuai jadwal tanpa intervensi manual.	Alat bekerja stabil dan jarang bermasalah.	4

D3-I9: Karyawan merasa mampu membersihkan mekanik, mengecek kabel, dan mengatur ulang timer tanpa harus dipandu kembali oleh tim pengabdian. Hal ini memperkuat kemandirian dalam pengoperasian alat.	Perawatan dan troubleshooting dasar mudah dilakukan.	4
D3-I10: Responden memberikan penilaian positif terhadap keseluruhan sistem karena terbukti meringankan pekerjaan, meningkatkan efisiensi, dan memberikan pengalaman kerja yang lebih modern dan terstruktur.	Saya puas secara keseluruhan dengan alat dan aplikasinya.	4.25

Berdasarkan hasil kuesioner yang diisi oleh empat karyawan setelah satu bulan penggunaan Smart Feeding System berbasis IoT dan Timer serta aplikasi pencatatan digital, diperoleh skor rata-rata keseluruhan sebesar 4,30 dari 5,00. Nilai ini menunjukkan tingkat penerimaan dan efektivitas yang tinggi terhadap implementasi teknologi baru di Peternakan Pak Rofi'i. Dari sepuluh butir pertanyaan, tingkat persetujuan responden terhadap pernyataan positif (setuju/sangat setuju) mencapai 97,5%, yang menandakan keberhasilan alat dalam mempermudah pekerjaan dan meningkatkan efisiensi kerja di lapangan.

Dari hasil analisis per dimensi, aspek efisiensi operasional (D1) memperoleh skor rata-rata 4,33, menunjukkan bahwa sistem otomatis berhasil menghemat waktu kerja dan menekan pemborosan pakan secara signifikan. Dimensi monitoring dan pencatatan (D2) mendapatkan skor tertinggi yaitu 4,38, menandakan bahwa penggunaan aplikasi Blynk dan sistem pencatatan digital sangat membantu dalam memantau proses pemberian pakan serta mencatat produksi telur secara akurat. Sementara itu, dimensi keandalan dan kepuasan pengguna (D3) memperoleh nilai 4,17, masih menunjukkan performa baik namun menyisakan ruang perbaikan pada stabilitas koneksi IoT dan pemeliharaan mekanik alat.

Secara umum, hasil ini memperlihatkan bahwa penerapan teknologi otomasi dan digitalisasi di peternakan skala menengah dapat meningkatkan efisiensi, akurasi data, dan kenyamanan kerja karyawan. Meskipun demikian, masih diperlukan tindak lanjut berupa pemeliharaan berkala, peningkatan kestabilan jaringan internet, serta pelatihan lanjutan bagi operator agar sistem dapat beroperasi optimal dalam jangka panjang. Karyawan juga menyatakan bahwa sistem monitoring berbasis IoT memberikan rasa aman karena proses pemberian pakan tetap dapat diawasi meskipun mereka tidak berada di lokasi. Selain itu, aplikasi pencatatan digital dinilai membantu pengawasan stok pakan dan hasil produksi, sehingga perencanaan operasional menjadi lebih terukur.

Penerapan Smart Feeding System berbasis IoT tidak hanya memberikan keuntungan teknis, tetapi juga berdampak langsung pada aspek sosial-ekonomi peternakan. Tabel 5 menunjukkan dampak otomatisasi proses pemberian pakan berhasil mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja hingga satu pekerja per siklus pemberian pakan, sehingga sisa waktu kerja dapat dialihkan untuk aktivitas produktif lainnya seperti perawatan kandang dan pengemasan telur. Penurunan pemborosan pakan sebesar 10–15% turut menghasilkan efisiensi biaya operasional, sehingga margin keuntungan peternak meningkat tanpa menambah populasi ternak. Digitalisasi pencatatan produksi juga memperkuat manajemen usaha melalui penyajian data yang akurat dan mudah dianalisis, sehingga

pengambilan keputusan seperti estimasi kebutuhan pakan, perencanaan pembelian, dan distribusi telur dapat dilakukan lebih terukur. Selain itu, sistem berbasis IoT meningkatkan literasi teknologi bagi peternak dan karyawan, menumbuhkan kemandirian dalam pengoperasian alat serta membentuk pola kerja yang lebih profesional dan efisien sesuai standar industri peternakan modern.

Tabel 5. Parameter dan dampak sebelum dan setelah sistem

Parameter	Sebelum Sistem	Setelah Sistem	Dampak
Waktu pemberian pakan	1,5–2 jam	20–30 menit	Efisiensi waktu ↑ 75–85%
Pemborosan pakan	Tinggi (tercecer)	Berkurang 10–15%	Penghematan biaya pakan
Produktivitas telur	Tidak stabil	↑ 5–8% lebih tinggi	Kualitas produksi meningkat
Tenaga kerja	2–3 orang	1 orang	Efisiensi biaya tenaga
Pencatatan produksi	Manual, sering hilang	Digital, reliabel	Data dapat dievaluasi

Sinkronisasi jadwal pemberian pakan melalui modul *real-time clock* (RTC) secara langsung meningkatkan kualitas dan produktivitas telur pada peternakan ayam petelur. Pemberian nutrisi yang teratur dan konsisten menurunkan variabilitas metabolisme unggas, sehingga proses pembentukan telur berlangsung lebih stabil. Penelitian menunjukkan bahwa pengaturan waktu makan yang selaras dengan fase puncak oviposition mampu meningkatkan rata-rata massa telur serta mempertahankan kualitas kulit telur melalui homogenitas distribusi nutrisi (Fernandez et al., 2018; Perdanasari et al., 2024). Sistem berbasis IoT juga mengurangi ketidaktepatan takaran pakan yang sering terjadi pada metode manual, sehingga konsumsi nutrisi per ekor menjadi lebih proporsional dan mendukung peningkatan performa produksi. Hasil implementasi pada mitra menunjukkan peningkatan produksi telur sebesar 5–8% setelah satu bulan penggunaan sistem, disertai kestabilan ukuran dan bobot telur yang lebih konsisten, menandakan bahwa otomatisasi distribusi nutrisi berperan penting dalam mengoptimalkan kualitas hasil produksi unggas secara berkelanjutan. Program ini juga membuka peluang pengembangan lebih lanjut, seperti integrasi sensor suhu dan kelembapan untuk manajemen lingkungan kandang, serta perluasan fitur aplikasi agar dapat menampilkan analisis keuntungan dan produktivitas secara otomatis. Dengan demikian, hasil kegiatan tidak hanya memberikan solusi teknis, tetapi juga berkontribusi pada transformasi digital sektor peternakan rakyat menuju sistem yang lebih efisien, adaptif, dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Penerapan Smart Feeding System berbasis IoT dan timer di Peternakan Ayam Petelur Bapak Rofi'i terbukti meningkatkan efisiensi operasional melalui pengurangan waktu pemberian pakan, penurunan pemborosan lebih dari 10%, serta distribusi pakan yang lebih terukur. Integrasi aplikasi pencatatan digital juga meningkatkan akurasi data produksi dan kemudahan evaluasi berbasis grafik, dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai skor 4,30. Temuan ini menunjukkan bahwa digitalisasi pada sistem pemberian pakan dan pencatatan produksi mampu mentransformasi pola kerja konvensional menuju manajemen peternakan yang

lebih modern, akurat, dan mandiri. Ke depan, pengembangan fitur IoT dan pelatihan lanjutan bagi pengguna menjadi kunci keberlanjutan serta replikasi teknologi ini pada peternakan lain sebagai model inovasi teknologi tepat guna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan pendanaan melalui Program Pemberdayaan Berbasis Masyarakat (PPM). Terima kasih juga disampaikan kepada Politeknik Negeri Malang, khususnya Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) atas fasilitasi, pendampingan administratif, serta dukungan sarana laboratorium selama kegiatan berlangsung.

DAFTAR RUJUKAN

- Ananda, R. A., Bahri, S., & Nirmala, I. (2022). Monitoring dan kontrol pemberian pakan pada peternakan unggas berbasis internet of things. *Coding : Jurnal Komputer Dan Aplikasi*, 10(3), 387–398. <https://doi.org/10.26418/coding.v10i03.54646>
- Chinaeke-ogbuka, I., Anoliefo, E., & Ajibo, A. (2021). Design and implementation of an automated feeding system for poultry farms. *European International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1–8. <https://doi.org/10.46254/eu04.20210336>
- Fernandez, I. B., Calixto, L. F. L., Torres-Cordido, K. A. A., Lemos, M. J. de, Togashi, C. K., Souza, D. S. de, Alves, O. dos S., & Pizzolante, C. C. (2018). Feeding time under performance and eggs quality of quails in production. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 19(1), 136–143. <https://doi.org/10.1590/S1519-99402018000100013>
- Garasymchuk, I., Dumanskyi, O., Pantsyr, Y., Potapskyi, P., & Vusatyi, M. (2025). Application of robotics in automation of livestock feeding and farm management. *Scientific Horizons*, 28(4), 20–31. <https://doi.org/10.48077/scihor4.2025.20>
- Iriani, J., Dharma, S., Sitorus, N., Rumahorbo, P. R., Ridho, Cholish, & Wahyudi. (2024). Automation system of water circulation and fish feeding in tilapia fish pond with solar panel source. *International Journal of Applied Research and Sustainable Sciences (IJARSS)*, 2(10), 817–828. <https://doi.org/10.59890/ijarss.v2i10.2592>
- Leong, W. Y., Leong, Y. Z., & Leong, W. S. (2024a). Enhancing poultry farm operations with IoT and smart manufacturing systems. *International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ICTKE62841.2024.10787167>
- Leong, W. Y., Leong, Y. Z., & Leong, W. S. (2024b). Enhancing poultry farm production through intelligent manufacturing technologies. *IET International Conference on Engineering Technologies and Applications*, 75–76. <https://doi.org/10.1049/icp.2024.4173>

- Mahesh, N., Prabhu, K., Sudha, G., Deepak, K., Dharun, S., & Dinaker, S. (2024). Implementation of embedded system based poultry feeding trolley automation. *International Conference on Smart Electronics and Communication (ICOSEC)*, 72–77. <https://doi.org/10.1109/ICOSEC61587.2024.10722411>
- Murugeswari, R., Jegadeesh, P., Kumar, G. N., Babu, S. N., & Samar, B. (2023). Revolutionizing poultry farming with IoT: An automated management system. *International Conference on Signal Processing and Communication (ICSPC)*, 22–27. <https://doi.org/10.1109/ICSPC57692.2023.10125606>
- Perdanasari, L., Etikasari, B., Puspitasari, T. D., & Ayuninghemi, R. (2024). Implementasi internet of things pada otomasi pemberian pakan ayam ras petelur. *JTIM : Jurnal Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 6(3), 248–259. <https://doi.org/10.35746/jtim.v6i3.452>
- Prihantoro, R., Jusman, Y., Dharmawan, D. A., & Purwanto, K. (2021). Automatic feeding of laying hens based on real-time clock. *International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS)*, 80–85. <https://doi.org/10.1109/ICE3IS54102.2021.9649663>
- Rakhman, A., Sutanto, A., & Hernowo, R. (2023). Pemanfaatan narrowband IoT (NB-IoT) dalam peningkatan produktivitas peternakan melalui monitoring otomatis. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, 8(3), 275–280. <https://doi.org/10.30591/jpit.v8i3.5824>
- Salman, S., Muslim, R., Samsumar, L. D., & Akbar, A. (2023). Smart automatic feed: Sistem pakan otomatis pada kandang peternak ayam. *Jurnal Publikasi Teknik Informatika (JUPTI)*, 2(2), 149–160. <https://doi.org/10.55606/juhti.v2i2.2870>