

RESEARCH ARTICLE

Implementasi Sistem Pemantauan Berbasis IoT dan Pemberian Pakan Otomatis untuk Peternakan Unggas di Desa Bojongsoang

Moch. Fahru Rizal^{1*}, Asniar², and Unang Sunarya³

¹Program Studi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

²Program Studi D3 Sistem Informasi Akuntansi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

³Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi no. 1, Bandung 40257, Indonesia

*Corresponding author: mfrizal@tass.telkomuniversity.ac.id / Universitas Telkom

Received on (18/Mei/2025); accepted on (21/Mei/2025)

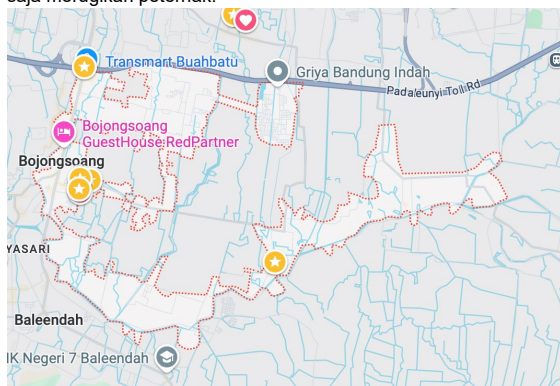
Abstrak

Penelitian ini mempresentasikan implementasi dua sistem berbasis IoT yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi peternakan unggas di Desa Bojongsoang: (1) sistem pemantauan suhu dan kelembaban untuk kandang ternak, dan (2) sistem pemberian pakan bebek otomatis. Sistem pemantauan menggunakan *sensor* DHT22, mikrokontroler ESP32, dan Antares IoT untuk pencatatan data *real-time* dan notifikasi melalui Telegram. Sistem pakan mengintegrasikan *load cell*, motor servo, dan modul RTC untuk pemberian pakan terjadwal, dengan kendali jarak jauh via Telegram. Kedua sistem bertujuan untuk mengurangi tenaga manual, meningkatkan kesehatan ternak, dan produktivitas. Uji lapangan menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi operasional dan kepuasan peternak. Sistem ini hemat biaya, mudah dikembangkan, dan dapat diadaptasi untuk aplikasi pertanian lainnya..

Keywords: IoT, peternakan unggas, pemantauan suhu, pakan otomatis, ESP32

Pendahuluan

Desa Bojongsoang di Kabupaten Bandung, Jawa Barat, memiliki potensi besar dalam bidang peternakan, khususnya ternak bebek pedaging. Kegiatan ini menjadi salah satu sumber penghidupan utama bagi masyarakat setempat, didukung oleh kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Namun, peternakan bebek di desa ini menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam menjaga kondisi lingkungan kandang yang optimal. Faktor-faktor seperti suhu dan kelembaban yang tidak stabil dapat menyebabkan stres pada bebek, berdampak negatif pada kesehatan, pertumbuhan, dan produksi mereka. Jika kondisi kandang tidak ideal, produktivitas bebek dapat menurun, dan risiko kematian meningkat, yang tentu saja merugikan peternak.



Gambar 1 Area Desa Bojongsoang

Salah satu solusi untuk mengatasi tantangan tersebut adalah pemanfaatan teknologi modern berbasis Internet of Things (IoT). Teknologi ini dapat membantu memantau kondisi kandang secara *real-time* dan mengotomatisasi proses pemberian pakan, sehingga mengurangi beban kerja peternak dan meningkatkan efisiensi

produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring suhu dan kelembaban kandang serta pemberian pakan otomatis berbasis IoT, yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi ternak bebek di Desa Bojongsoang.

Selain itu, penerapan teknologi ini sejalan dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) poin 9, yaitu membangun infrastruktur yang tangguh, mendukung industrialisasi inklusif dan berkelanjutan, serta mendorong inovasi. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya bermanfaat bagi peternak setempat, tetapi juga dapat menjadi model untuk diterapkan di desa-desa lain dengan potensi serupa.

Tinjauan Pustaka

Peternakan bebek pedaging memerlukan pengelolaan lingkungan kandang yang optimal untuk memaksimalkan pertumbuhan dan kesehatan ternak. Faktor suhu dan kelembaban merupakan parameter kritis yang memengaruhi tingkat stres, nafsu makan, dan daya tahan bebek terhadap penyakit [3]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa suhu ideal untuk kandang bebek berkisar antara 25–30°C, dengan kelembaban relatif 60–70% [4]. Penyimpangan dari kisaran ini dapat menurunkan produktivitas dan meningkatkan mortalitas.

Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang

Monitoring kondisi lingkungan kandang merupakan aspek penting dalam peternakan. Penelitian oleh Hilmansyah et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan sensor DHT11 dan mikrokontroler ESP32 dapat memberikan data suhu dan kelembaban secara *real-time*, yang kemudian dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi ke aplikasi seperti Telegram. Hal ini memungkinkan peternak untuk memantau kondisi kandang dari jarak jauh dan mengambil tindakan cepat jika terjadi kondisi abnormal [4].

Hasilnya, peternak dapat menerima notifikasi real-time melalui Telegram saat kondisi kandang tidak optimal. Pendekatan serupa diterapkan oleh Masdania et al. (2022) di peternakan bebek Tanjung Morawa, di mana sistem berbasis mikrokontroler mampu mengurangi risiko gangguan kesehatan ternak hingga 20% [4]. Selain DHT11, beberapa penelitian menggunakan sensor SHT31 (lebih akurat) atau BME280 (dengan tekanan udara) untuk pemantauan yang lebih presisi (Wicaksono & Pratama, 2023). Namun, pertimbangan biaya membuat DHT11 tetap menjadi pilihan populer untuk skala usaha kecil seperti di Desa Bojongsoang. [5]

Suhu optimal (25–30°C) dan kelembaban (60–70% RH) sangat penting untuk kesehatan dan produktivitas bebek. Penyimpangan dari kisaran ini meningkatkan stres dan kerentanan terhadap penyakit, mengurangi laju pertumbuhan hingga 15–20% [2]. Pemantauan manual tradisional terbukti tidak efisien, sehingga solusi berbasis IoT menjadi kebutuhan. [3]

Sistem Pemberian Pakan Otomatis

Otomatisasi pemberian pakan telah terbukti meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam pemberian pakan ternak. Penelitian oleh Zurairah et al. (2022) mengimplementasikan sistem pemberian pakan otomatis berbasis mikrokontroler yang mampu mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia dan memastikan pakan diberikan secara teratur sesuai kebutuhan ternak [6].

Sementara itu, Kurniawan et al. (2018) mengintegrasikan Raspberry Pi dengan actuator servo untuk menjadwalkan pemberian pakan secara periodik. Kedua studi ini menunjukkan peningkatan 15–25% dalam konsistensi pertumbuhan bebek karena pakan diberikan secara tepat waktu dan terukur.

Pengembangan terbaru oleh Saputra et al. (2024) menggabungkan monitoring lingkungan dengan pakan otomatis dalam satu sistem terpadu. Alat ini menggunakan ESP32 sebagai pengendali utama, di mana data suhu/kelembaban memengaruhi frekuensi pemberian pakan (misalnya, meningkatkan porsi pakan saat suhu rendah untuk menjaga metabolisme bebek).

Integrasi IoT dalam Peternakan Unggas

Penggunaan teknologi IoT dalam peternakan semakin berkembang, seperti yang ditunjukkan oleh Kurniawan et al. (2018) dalam penelitian tentang sistem keamanan rumah berbasis Raspberry Pi dan Telegram. Prinsip yang sama dapat diterapkan dalam peternakan untuk memantau dan mengontrol kondisi kandang secara otomatis (Kurniawan et al., 2018).

Dampak Sosial dan Ekonomi

Penerapan teknologi IoT di pedesaan tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memberdayakan peternak melalui transfer pengetahuan. Penelitian Nugroho et al. (2023) di Jawa Tengah membuktikan bahwa pelatihan penggunaan alat monitoring berbasis IoT meningkatkan literasi digital peternak sebesar 40%. Selain itu, efisiensi operasional mengurangi biaya produksi hingga 12%, sehingga meningkatkan pendapatan [7].

Dari tinjauan pustaka diatas, dapat disimpulkan bahwa integrasi sistem monitoring suhu dan kelembaban dengan pemberian pakan otomatis berbasis IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas peternakan, terutama di daerah pedesaan seperti Desa Bojongsoang.

Sistem ini layak diimplementasikan di desa Bojongsoang, karena:

- Biaya terjangkau (total alat < Rp5 juta).
- Kemudahan penggunaan (antarmuka sederhana via smartphone).
- Dukungan infrastruktur (jaringan internet sudah tersedia).
- Integrasi dengan pakan otomatis (menggunakan servo dan load cell) juga feasible, mengacu pada keberhasilan serupa di lokasi dengan karakteristik serupa [8].

Metodologi Penelitian

Desain Sistem

Sistem yang dikembangkan terdiri dari dua komponen utama:

- Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban: Menggunakan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, serta mikrokontroler ESP32 untuk mengirim data ke aplikasi Telegram secara real-time.
- Sistem Pemberian Pakan Otomatis: Menggunakan servo motor dan load cell untuk mengukur dan mengontrol pemberian pakan secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah ditentukan.

Tahapan Pelaksanaan

Pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam dua tahap:

- Tahap 1 (Oktober 2024):
Survei lokasi di Desa Bojongsoang.
Perancangan dan pembuatan alat monitoring suhu dan kelembaban.
Pengujian dan instalasi alat di kandang ternak.
- Tahap 2 (April 2025):
Perancangan dan pembuatan sistem pemberian pakan otomatis.
Pengujian dan instalasi sistem di lokasi.
Pelatihan kepada peternak untuk penggunaan sistem.

Evaluasi

Keberhasilan sistem dievaluasi melalui:

- Kuesioner untuk mengukur respon dan kepuasan peternak.
- Analisis data suhu dan kelembaban sebelum dan setelah penerapan sistem.
- Monitoring produktivitas ternak (pertumbuhan dan kesehatan bebek).

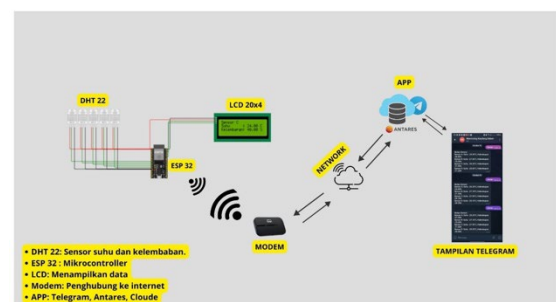
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif untuk menilai efektivitas sistem dalam meningkatkan kondisi kandang dan produktivitas ternak.

Hasil dan Pembahasan

Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang

Gambar dibawah ini menunjukkan alur sistem monitoring suhu dan kelembaban yang menggunakan beberapa komponen, antara lain sensor DHT22, ESP32, LCD 20x4, modem, dan beberapa aplikasi.



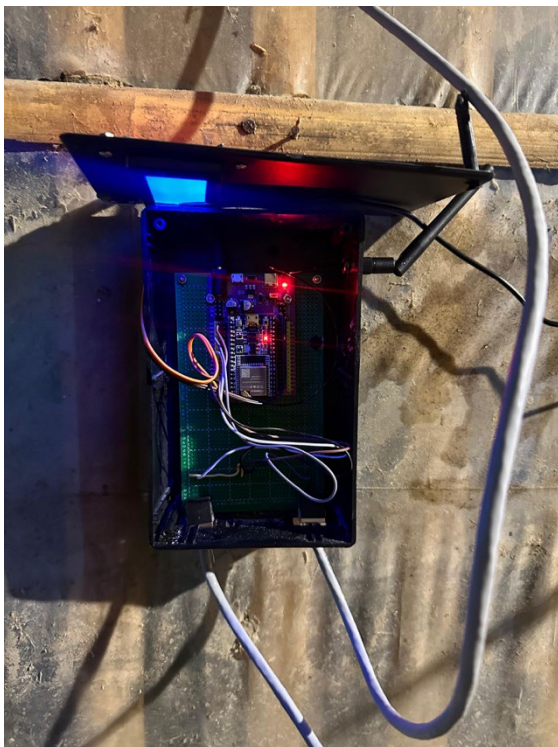
Gambar 2 Desain Monitoring Suhu

Komponen dari desain diatas terdiri dari:

1. DHT22 (Sensor): Terdapat lima sensor DHT22 yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Data dari setiap sensor dikirimkan ke ESP32.
2. ESP32 (Mikrokontroler): ESP32 berfungsi sebagai pengendali utama yang mengumpulkan data dari sensor DHT22 dan menampilkannya di layar LCD 20x4. Selain itu, ESP32 mengirimkan data ini ke internet melalui koneksi modem.
3. LCD 20x4: Layar LCD 20x4 digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban dari kelima sensor DHT22, sehingga data dapat dipantau secara langsung.

4. Modem (Penghubung Internet): Modem ini berfungsi sebagai perantara untuk menghubungkan ESP32 ke internet, sehingga data dari sensor bisa dikirim ke platform cloud.
5. APP (Aplikasi): Data suhu dan kelembapan yang dikirim dari ESP32 diteruskan ke beberapa aplikasi, termasuk Antares (sebagai platform IoT untuk penyimpanan dan pengelolaan data) dan Telegram* (untuk memberikan notifikasi atau laporan kondisi suhu dan kelembapan ke pengguna).
6. Tampilan Telegram: Tampilan ini menunjukkan hasil data suhu dan kelembapan yang diterima di aplikasi Telegram, sehingga pengguna dapat memantau data dari jarak jauh.

Secara keseluruhan, sistem ini memonitor suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT22, mengirim datanya melalui ESP32, dan memanfaatkan modem untuk menghubungkannya ke internet. Data tersebut dapat dilihat di LCD atau diterima melalui aplikasi seperti Telegram, memungkinkan pemantauan jarak jauh yang praktis.



Gambar 3 Alat Monitoring Suhu

Alat Monitoring dipasang di kandang unggas berukuran 5x20m yang berdiri diatas kolam ikan. Struktur bangunan kandang berupa bangunan segiempat tanpa sekat.



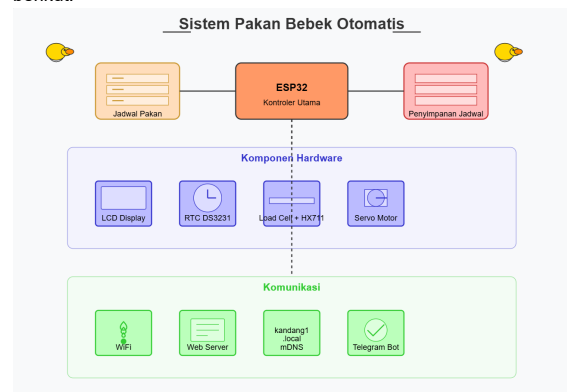
Gambar 4 Layout Kandang Unggas



Gambar 5 Lokasi Pemasangan Alat

Sistem Pemberian Pakan Otomatis

Gambar dibawah ini menunjukkan alur sistem Penjadwalan Otomatis Untuk Pakan Bebek Di Bojongsoang adalah sebagai berikut:



Gambar 6 Desain Sistem Pakan Otomatis

1. ESP32 Sebagai kontroler utama di tengah diagram.
2. Komponen Hardware
 - a. LCD Display untuk menampilkan informasi.
 - b. RTC DS3231 untuk pewaktuan yang akurat.
 - c. Load Cell dengan HX711 untuk menimbang pakan.
 - d. Servo Motor untuk mekanisme pemberian pakan.
3. Sistem Komunikasi
 - a. WiFi untuk konektivitas jaringan.
 - b. Web Server untuk antarmuka berbasis web.
 - c. mDNS (kandang1.local) untuk akses nama domain lokal
 - d. Telegram Bot untuk kontrol dan notifikasi jarak jauh.
4. Komponen Pendukung
 - a. Penyimpanan Jadwal (di sebelah kanan) untuk menyimpan jadwal pemberian pakan
 - b. Jadwal Pakan (di sebelah kiri) yang mengelola waktu pemberian pakan otomatis

Sistem ini menyediakan otomatisasi yang komprehensif untuk pemberian pakan bebek dengan berbagai antarmuka untuk pemantauan dan kontrol, sehingga dapat diakses baik secara lokal maupun jarak jauh.



Gambar 7 Alat Monitoring Pakan

Kuisiener Pengabdian Masyarakat

Pada tahap evaluasi program, tim peneliti menyebarkan kuisiener System Usability Scale (SUS) kepada mitra sasaran pasca kegiatan sosialisasi dan pendampingan. Instrumen ini digunakan untuk mengukur tingkat usability dan user experience sistem yang diimplementasikan. Data hasil pengukuran dapat diamati pada Tabel 1 berikut;

Table 1 Kuisiener Pengabdian Masyarakat

No	Pernyataan	STS	TS	N	S	SS
1	Apakah program PKM ini sudah sesuai dengan tujuan ?				7	5
2	Apakah program PKM ini sudah sesuai dengan kebutuhan pada usaha ternak Desa Bojongsoang?		1		5	6
3	Apakah waktu pelaksanaan program PKM relatif telah mencukupi sesuai kebutuhan?		1		10	1

4	Apakah materi/kegiatan yang disajikan jelas dan dapat dipahami?		1		5	6
5	Apakah dosen dan mahasiswa universitas Telkom memberikan pelayanan yang baik selama kegiatan?			1	2	9
6	Apakah masyarakat setempat menerima dan mengharapkan program PKM Universitas Telkom saat ini dilanjutkan di masa yang akan datang?				8	4

Keterangan:SS = Sangat Setuju (5); S = Setuju (4); N = Netral (3); TS = Tidak Setuju (2); STS = Sangat Tidak Setuju (1)

Berdasarkan kuisiener evaluasi yang disebarkan kepada peserta Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM), diperoleh data sebagai berikut:

Kesesuaian Program dengan Tujuan

Sebagian besar responden (12 dari 12) menyatakan program ini sesuai dengan tujuan yang ditetapkan, dengan 7 orang memilih "Setuju" (S) dan 5 orang memilih "Sangat Setuju" (SS). Hal ini menunjukkan program telah mencapai tujuan yang diharapkan.

Relevansi dengan Kebutuhan Peternakan

Mayoritas responden (11 dari 12) menilai program sesuai dengan kebutuhan usaha ternak di Desa Bojongsoang, dengan 5 memilih "Setuju" dan 6 "Sangat Setuju". Hanya 1 responden yang memilih "Tidak Setuju", mengindikasikan adanya ruang untuk penyesuaian konten program.

Kecukupan Waktu Pelaksanaan

Sebanyak 11 responden menilai durasi program sudah mencukupi (10 "Setuju" dan 1 "Sangat Setuju"), sementara 1 responden menyatakan "Tidak Setuju". Hasil ini menunjukkan waktu pelaksanaan secara umum telah memadai.

Kejelasan Materi

Sebagian besar peserta (11 dari 12) memahami materi yang disampaikan (5 "Setuju" dan 6 "Sangat Setuju"), dengan hanya 1 yang menyatakan "Tidak Setuju". Ini mencerminkan efektivitas metode penyampaian materi.

Kualitas Pelayanan Tim PKM

Hampir semua responden (11 dari 12) memberikan penilaian positif terhadap pelayanan tim (2 "Setuju" dan 9 "Sangat Setuju"), dengan hanya 1 yang netral ("Netral"). Hal ini menunjukkan kinerja tim yang sangat baik.

Harapan Keberlanjutan Program

Seluruh responden (12 dari 12) mendukung kelanjutan program, dengan 8 memilih "Setuju" dan 4 "Sangat Setuju". Ini mencerminkan tingginya antusiasme masyarakat terhadap program PKM Universitas Telkom.

Kesimpulan

Secara keseluruhan, program PKM ini telah berhasil dengan:

- Tingkat kepuasan rata-rata 91.6%
- Penerimaan masyarakat yang sangat positif
- Kesesuaian yang tinggi dengan kebutuhan lokal
- Pelayanan tim yang sangat memuaskan

Saran untuk pengembangan:

- Memperhatikan 8.3% responden yang kurang puas dengan durasi program
- Meningkatkan penyesuaian konten untuk menjangkau seluruh peserta
- Mempertahankan kualitas pelayanan tim yang telah baik

prediction. In: 2013 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine., dalam IEEE, 2013.

Daftar Pustaka

- [1] J. N. dkk, "Dampak Stres Termal Pada Angka Kematian Bebek," Jurnal Ilmu Ternak Indonesia, vol. 12, no. 3, pp. 45-52, 2021.
- [2] A. R. d. M. Tanaka, "Ambang kelembaban dalam kandang unggas," Res. Unggas Asia, vol. 8, pp. 112-118, 2020.
- [3] H. H. dkk, "Pemantauan peternakan bebek berbasis IoT," dalam SENAFTI 2023, 2023.
- [4] Z. A. M. & H. P. Masdania, "Implementasi Alat Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang Bebek," Empowerment Journal, 2022.
- [5] S. W. d. T. Pratama, "Sensor accuracy comparison for agritech," IEEE Sensor Journal, vol. 23, no. 5, p. 4982-4989, 2023.
- [6] M. Zurairah, "Pemantauan unggas berbasis cloud," Jurnal Empowerment, vol. 1, no. 4, p. 622-629, 2022.
- [7] D. W. d. A. Setiawan, "Literasi digital dalam pertanian," Jurnal Pendidikan Penyuluhan Indonesia, vol. 9, no. 2, p. 88-95, 2022.
- [8] A. Saputra, "Integrated IoT System for Poultry Farming," Journal of Agricultural Technology., 2024.
- [9] PPM, template jurnal cosecant, pp. 1-4, 2024.
- [10] M. Ahid, "An ensemble approach for drug side effect