

# Perancangan Smart Cage Berbasis Internet Of Things Untuk Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pakan Ayam Menggunakan Nodemcu

<sup>1</sup>Heni Pratiwi, <sup>2</sup>Adi Widiyanto

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Esa Unggul  
Email: [htiwie18@gmail.com](mailto:htiwie18@gmail.com)

\*Penulis Korespondensi

Diajukan : 13/05/2026

Diterima : 17/06/2026

Dipublikasi : 25/06/2026

## ABSTRAK

Perkembangan Internet of Things (IoT) telah mendorong transformasi digital pada sektor peternakan unggas melalui penerapan sistem monitoring berbasis sensor dan komunikasi data secara real-time. Salah satu permasalahan yang sering dihadapi peternak ayam adalah keterlambatan dalam memantau kondisi lingkungan kandang dan ketersediaan pakan yang dapat berdampak terhadap produktivitas ternak. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Smart Cage berbasis NodeMCU ESP8266 untuk melakukan monitoring suhu, kelembaban, dan pakan ayam secara otomatis. Sistem dikembangkan menggunakan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, sensor Load Cell yang terintegrasi dengan modul HX711 untuk mendeteksi berat pakan, LCD I2C sebagai tampilan lokal, serta platform Blynk sebagai media monitoring berbasis smartphone. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi sistem, serta pengujian fungsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil melakukan monitoring suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan secara real-time. Data sensor dapat ditampilkan pada LCD maupun aplikasi Blynk melalui jaringan internet. Sistem juga mampu memberikan notifikasi ketika kondisi lingkungan kandang berada di luar batas normal. Implementasi Smart Cage memberikan solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan peternakan ayam skala kecil dan mendukung konsep urban farming berbasis teknologi.

**Kata Kunci:** Internet of Things, Smart Cage, NodeMCU, Monitoring Pakan, Monitoring Suhu, Blynk.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi **Internet of Things (IoT)** dalam beberapa tahun terakhir telah membawa perubahan yang signifikan pada berbagai sektor kehidupan, termasuk sektor pertanian dan peternakan. IoT merupakan konsep yang memungkinkan berbagai perangkat fisik, sensor, aktuator, dan sistem komputasi untuk saling terhubung melalui jaringan internet sehingga dapat melakukan pertukaran data secara otomatis, cepat, dan real-time. Pemanfaatan teknologi ini memberikan peluang besar dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi ketergantungan terhadap proses manual, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat berdasarkan data yang diperoleh secara langsung dari lingkungan kerja [1]. Salah satu sektor yang mulai banyak mengadopsi teknologi IoT adalah peternakan unggas, khususnya dalam proses monitoring kondisi kandang ayam.

Kondisi lingkungan kandang memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap kesehatan, pertumbuhan, dan produktivitas ayam. Faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, kualitas udara, serta ketersediaan pakan harus selalu berada dalam kondisi yang optimal agar ayam dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produktivitas yang maksimal. Suhu kandang yang terlalu tinggi dapat

menyebabkan ayam mengalami **heat stress**, yang ditandai dengan penurunan nafsu makan, peningkatan konsumsi air, gangguan metabolisme, hingga meningkatnya risiko kematian. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan ayam mengalami stres dingin yang berdampak pada terhambatnya pertumbuhan dan meningkatnya konsumsi energi untuk mempertahankan suhu tubuh [2]. Oleh karena itu, pemantauan suhu secara berkala menjadi salah satu aspek penting dalam manajemen peternakan ayam modern.

Selain suhu, tingkat kelembaban udara di dalam kandang juga memiliki peran yang sangat penting. Kelembaban yang terlalu tinggi dapat memicu pertumbuhan jamur, bakteri, dan mikroorganisme patogen lainnya yang berpotensi menyebabkan berbagai penyakit pada ayam. Lingkungan kandang yang lembab juga dapat meningkatkan kadar amonia yang berasal dari kotoran ayam sehingga menurunkan kualitas udara dan mengganggu kesehatan ternak. Sebaliknya, kelembaban yang terlalu rendah dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan ayam dan meningkatkan risiko dehidrasi [3]. Dengan demikian, pengawasan terhadap kelembaban kandang perlu dilakukan secara terus-menerus agar kondisi lingkungan tetap berada pada rentang yang ideal.

Faktor penting lainnya yang menentukan keberhasilan usaha peternakan ayam adalah ketersediaan pakan. Pakan merupakan sumber nutrisi utama yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan produktivitas ayam. Keterlambatan dalam pemberian pakan atau kekurangan stok pakan dapat menyebabkan penurunan berat badan ayam, gangguan pertumbuhan, serta berkurangnya produktivitas secara keseluruhan. Oleh karena itu, pemantauan jumlah pakan secara real-time menjadi kebutuhan penting agar peternak dapat segera mengetahui kondisi stok pakan dan melakukan pengisian ulang sebelum terjadi kekosongan [4].

Pada praktiknya, sebagian besar peternak ayam, terutama peternak skala kecil dan pelaku urban farming, masih melakukan proses pemantauan kondisi kandang secara manual. Proses ini memerlukan waktu dan tenaga yang tidak sedikit karena peternak harus melakukan pengecekan langsung terhadap kondisi suhu, kelembaban, dan pakan secara berkala. Selain kurang efisien, metode manual juga rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*) yang dapat menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi perubahan kondisi lingkungan kandang. Keterlambatan tersebut berpotensi menimbulkan kerugian ekonomi akibat menurunnya kesehatan dan produktivitas ayam [5]. Permasalahan ini menjadi semakin kompleks pada peternakan yang memiliki keterbatasan sumber daya manusia atau lokasi kandang yang berjauhan dengan tempat tinggal peternak. Berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan teknologi IoT pada sektor peternakan mampu meningkatkan efektivitas monitoring lingkungan kandang dan membantu peternak dalam mengelola ternak secara lebih efisien [6]. Namun demikian, sebagian besar penelitian yang telah dilakukan masih berfokus pada pemantauan suhu dan kelembaban tanpa mengintegrasikan monitoring ketersediaan pakan dalam satu sistem yang terpadu. Padahal ketiga parameter tersebut merupakan faktor utama yang saling berkaitan dalam mendukung keberhasilan pemeliharaan ayam. Keterbatasan ini menunjukkan adanya kebutuhan akan sebuah sistem monitoring yang mampu mengintegrasikan seluruh parameter penting kandang dalam satu platform yang mudah digunakan dan dapat diakses secara real-time.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pengembangan **Smart Cage berbasis Internet of Things menggunakan NodeMCU ESP8266** sebagai mikrokontroler utama yang terintegrasi dengan sensor DHT11 untuk monitoring suhu dan kelembaban serta sensor Load Cell yang dipadukan dengan modul HX711 untuk memantau ketersediaan pakan. Seluruh data yang diperoleh dari sensor akan dikirimkan melalui jaringan internet ke platform Blynk sehingga dapat diakses melalui smartphone secara real-time. Dengan adanya sistem ini, peternak dapat memantau kondisi kandang kapan saja dan di mana saja, memperoleh notifikasi ketika terjadi kondisi yang tidak normal, serta melakukan tindakan yang diperlukan secara lebih cepat dan tepat. Implementasi Smart Cage diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan kandang ayam, mengurangi risiko kerugian akibat keterlambatan monitoring, serta mendukung penerapan teknologi digital pada sektor peternakan unggas skala kecil maupun urban farming.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode eksperimen yang terdiri atas empat tahapan utama:



### Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dalam pengembangan sistem Smart Cage berbasis Internet of Things (IoT). Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap komponen yang digunakan mampu mendukung fungsi monitoring suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan secara optimal. Kebutuhan perangkat keras meliputi **NodeMCU ESP8266** sebagai mikrokontroler utama yang berfungsi mengolah dan mengirim data, **sensor DHT11** untuk mengukur suhu dan kelembaban lingkungan kandang, serta **sensor Load Cell yang terintegrasi dengan modul HX711** untuk mendeteksi berat pakan secara real-time. Selain itu digunakan **LCD I2C 16×2** sebagai media tampilan lokal, **relay** untuk mengendalikan perangkat keluaran, **buzzer** sebagai indikator peringatan, serta **smartphone** yang digunakan untuk mengakses aplikasi Blynk sebagai media monitoring dan notifikasi jarak jauh melalui jaringan internet.

### Perancangan Sistem

Arsitektur sistem Smart Cage terdiri atas tiga lapisan utama yaitu:

1. Perception Layer (Sensor DHT11 dan Load Cell).
2. Network Layer (NodeMCU dan Wi-Fi).
3. Application Layer (Blynk Cloud dan Smartphone).

### Implementasi Sistem

NodeMCU ESP8266 berperan sebagai pusat pengendali utama dalam sistem Smart Cage yang dikembangkan. Perangkat ini bertugas menerima data dari berbagai sensor, seperti sensor DHT11 untuk suhu dan kelembaban serta sensor Load Cell untuk pengukuran berat pakan. Setelah data diterima dan diproses, NodeMCU mengirimkan informasi tersebut ke platform Blynk melalui koneksi Wi-Fi yang terhubung ke internet. Proses ini memungkinkan data monitoring ditampilkan secara real-time pada aplikasi smartphone. Dengan kemampuan komunikasi nirkabel yang dimiliki, NodeMCU mendukung proses monitoring jarak jauh secara efisien sehingga pengguna dapat mengakses kondisi kandang kapan saja dan di mana saja.

### Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan terhadap:

- Sensor suhu.
- Sensor kelembaban.
- Sensor pakan.
- Pengiriman data ke Blynk.
- Notifikasi buzzer.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Implementasi Smart Cage

Sistem Smart Cage berhasil diimplementasikan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat dan mampu menjalankan seluruh fungsi monitoring secara optimal. Sensor DHT11 yang digunakan dalam penelitian ini dapat membaca kondisi suhu dan kelembaban lingkungan kandang secara kontinu serta mengirimkan data hasil pengukuran ke NodeMCU ESP8266 untuk diproses dan ditampilkan secara real-time. Data tersebut selanjutnya ditampilkan pada LCD I2C dan aplikasi Blynk sehingga memudahkan pengguna dalam memantau kondisi kandang kapan saja. Selain itu, sensor Load Cell yang terintegrasi dengan modul HX711 mampu mendeteksi perubahan berat pakan secara akurat dan real-time. Informasi ketersediaan pakan yang diperoleh dapat digunakan untuk mengetahui kondisi stok pakan serta memberikan peringatan ketika jumlah pakan berada pada batas minimum yang telah ditentukan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak dapat bekerja secara terintegrasi, stabil, dan responsif dalam mendukung sistem monitoring kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT).

## Hasil Monitoring Suhu

Tabel 1 Menunjukkan hasil monitoring suhu kandang selama pengujian.

Waktu	Suhu (°C)
08.00	27.2
10.00	28.5
12.00	30.1
14.00	31.4
16.00	29.7

Hasil menunjukkan bahwa suhu kandang berada pada rentang yang masih dapat ditoleransi ayam broiler.

## Hasil Monitoring Kelembaban

Tabel 2 Hasil monitoring kelembapan

Waktu	Kelembaban (%)
08.00	69
10.00	66
12.00	63
14.00	61
16.00	65

Data menunjukkan kelembaban kandang relatif stabil dan berada dalam rentang ideal.

## Hasil Monitoring Pakan

Tabel 3 Hasil monitoring kelembapan

Waktu	Berat Pakan (kg)
Hari 1	5.0
Hari 2	4.2
Hari 3	3.5
Hari 4	2.7
Hari 5	1.8

Ketika berat pakan mencapai batas minimum yang ditentukan, sistem mengaktifkan buzzer dan mengirimkan notifikasi melalui aplikasi Blynk.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi **NodeMCU ESP8266** dengan sensor **DHT11** dan **Load Cell HX711** berhasil menghasilkan sistem monitoring kandang ayam yang stabil, responsif, dan mampu bekerja secara real-time. NodeMCU berfungsi sebagai pusat pengendali yang menerima data dari seluruh sensor, memproses informasi yang diperoleh, kemudian mengirimkannya ke platform monitoring berbasis internet. Selama proses pengujian, sistem mampu membaca perubahan kondisi lingkungan kandang dengan baik serta menampilkan data secara konsisten tanpa mengalami gangguan komunikasi yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan telah mampu mendukung kebutuhan monitoring pada peternakan ayam skala kecil. Implementasi platform **Blynk IoT** memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memantau kondisi kandang dari berbagai lokasi selama perangkat terhubung dengan jaringan internet. Data suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan dapat diakses secara langsung melalui smartphone sehingga peternak tidak harus berada di lokasi kandang untuk mengetahui kondisi terkini. Kemampuan monitoring jarak jauh ini menjadi salah satu keunggulan utama sistem karena dapat meningkatkan efisiensi waktu dan mempercepat proses pengambilan keputusan ketika terjadi perubahan kondisi lingkungan yang berpotensi memengaruhi kesehatan ayam. Dibandingkan dengan

beberapa penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada monitoring suhu dan kelembaban kandang, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini menawarkan fitur yang lebih lengkap melalui integrasi monitoring ketersediaan pakan menggunakan sensor Load Cell. Penambahan parameter pakan memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai kondisi kandang sehingga peternak dapat memantau faktor-faktor penting yang memengaruhi produktivitas ternak dalam satu platform terintegrasi. Selain itu, penggunaan **NodeMCU ESP8266** sebagai mikrokontroler utama memberikan keuntungan dari sisi biaya implementasi yang relatif rendah, konsumsi daya yang efisien, serta kemudahan integrasi dengan berbagai sensor dan platform IoT. Dengan karakteristik tersebut, sistem Smart Cage yang dikembangkan memiliki potensi untuk diterapkan secara luas oleh peternak skala kecil maupun pelaku urban farming sebagai solusi monitoring kandang ayam yang modern, ekonomis, dan mudah digunakan.

#### IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem Smart Cage berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU ESP8266 untuk monitoring suhu, kelembaban, dan ketersediaan pakan pada kandang ayam secara real-time. Sistem memanfaatkan sensor DHT11 untuk pengukuran suhu dan kelembaban serta sensor Load Cell yang terintegrasi dengan modul HX711 untuk memantau jumlah pakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan data sensor melalui LCD I2C dan aplikasi Blynk yang terhubung melalui jaringan internet. Selain itu, sistem dapat memberikan notifikasi ketika kondisi lingkungan kandang berada di luar batas yang telah ditentukan atau ketika jumlah pakan mencapai batas minimum. Implementasi Smart Cage ini memberikan kemudahan bagi peternak dalam melakukan monitoring kondisi kandang secara jarak jauh sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengawasan dan mengurangi ketergantungan pada proses pemantauan manual. Sistem yang dikembangkan memiliki potensi untuk diterapkan pada peternakan ayam skala kecil maupun kegiatan urban farming berbasis teknologi. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menambahkan fitur pengendalian otomatis terhadap kondisi lingkungan kandang, melakukan pengujian sistem dalam jangka waktu yang lebih panjang, serta mengevaluasi tingkat akurasi dan keandalan sensor untuk meningkatkan performa sistem secara keseluruhan.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Esa Unggul serta seluruh pihak yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

#### VI. REFERENSI

- Alahi, M. E. E., Pereira-Ishak, N. K., Mukhopadhyay, S. C., & Burkitt, L. (2023). IoT-based smart sensing for livestock monitoring and management. *IEEE Sensors Journal*, 23(8), 7421–7435.
- Butt, R. A., Ahmad, M., Khan, A., & Tariq, M. (2023). A Smart IoT-Enabled Cage for the Farming of Ground Birds. *Engineering Proceedings*, 56(1), 35–42.
- Chang, Y. S., & Tu, L. Y. (2023). Intelligent monitoring and control system for poultry house environment using IoT technology. *Sensors and Materials*, 35(6), 1985–1997.
- Digambar, T., Nikhat, A. F., & Nirmala, M. (2023). Review on poultry automation using IoT and machine learning. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 18(2), 612–621.
- Domínguez-Bolaño, T., Pérez-Alonso, J., Vilar-Montesinos, M. A., & Lorenzo-López, A. (2021). An overview of IoT architectures, technologies, and existing open-source projects. *Internet of Things*, 15, 100409.
- Erniati, G., Syahril, M., & Firmansyah, A. (2023). Design and build of a Blynk-based automatic food and drinking water dispenser for poultry farming. *International Journal of Computer Applications*, 184(41), 15–22.
- Ginting, A., Aulya, R., & Yunizar, Z. (2023). Sistem monitoring suhu kandang anak ayam menggunakan Internet of Things. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 11(2), 120–128.

- Kumar, G., Singh, P., & Sharma, R. (2024). IoT based weather monitoring system using NodeMCU and Blynk platform. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(4), 112–120.
- Lengkong, O., Rumagit, A., & Sompie, S. (2023). Prototype IoT-based temperature and humidity monitoring and controlling system for broiler chicken coops. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 13(3), 2850–2860.
- Malika, N. Z., Johar, M. G. M., Alkawaz, M. H., Hajamydeen, A. I., & Raya, L. (2022). Temperature and humidity monitoring for poultry farms using IoT. *IEEE Symposium on Computer Applications and Industrial Electronics (ISCAIE)*, 194–199.
- Mutiara, G. A., Hidayat, T., & Nugraha, D. (2025). Sensor fusion-based IoT framework for precision livestock monitoring and feed management. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 12(118), 233–245.
- Ningrum, N. K., Kusuma, T. W., Mulyono, I. U. W., Susanto, A., & Kusumawati, Y. (2023). Sistem monitoring suhu dan kelembaban kandang ayam berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal ELKOM*, 16(2), 101–110.
- Orakwue, C. C., Eze, B. C., & Okeke, S. O. (2022). Design and implementation of smart poultry cage using Internet of Things. *International Journal of Engineering Applied Sciences and Technology*, 7(4), 51–59.
- Panchal, J., Patel, H., & Shah, D. (2024). Automation in poultry farm using AI-ML and IoT technologies. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 13(3), 2251–2259.
- Prihatmajaya, P. S., & Widjayanti, C. E. (2024). Alat pemberi pakan ayam kampung otomatis dengan sistem monitoring dan kontrol berbasis Internet of Things. *Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Teknologi Informasi*, 7(1), 45–56.
- Purwanto, T. D., Ramadhan, M., & Saputra, A. (2023). Automation of animal feeders using NodeMCU ESP8266 and smartphone-based Blynk application. *Journal of Information Technology and Computer Science*, 8(3), 155–163.
- Quy, V. K., Hau, N. V., Anh, D. V., & Nam, V. H. (2022). IoT-enabled smart agriculture: Architecture, applications, and challenges. *Applied Sciences*, 12(7), 3396.
- Raja, M. G., Prakash, S., & Kumar, V. (2023). IoT assisted smart agriculture monitoring and summarization system using NodeMCU and efficient sensor unit. *International Journal of Agricultural Informatics*, 14(2), 88–97.
- Sasirekha, R., Karthick, M., & Balaji, P. (2023). Smart poultry house monitoring system using IoT. *E3S Web of Conferences*, 399, 02015.
- Sheethal, S. S., Kumar, R., & Nair, A. (2020). Smart poultry farm monitoring system using IoT. *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, 4(7), 1–6.
- Singh, D., Verma, P., & Gupta, R. (2023). IoT-based food tracking and management system employing NodeMCU and Blynk application. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14(9), 11457–11469.
- Susanto, A., Kusumawati, Y., & Ningrum, N. K. (2024). Design of a temperature and humidity monitoring system in broiler farms using IoT-based technology. *Journal of Smart Farming Technology*, 5(1), 31–40.
- Tamrakar, A. K., Yadav, R., & Singh, S. (2022). Extended review on Internet of Things (IoT) and its characterization. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(4), 711–720.
- Fattah, A. H., Arifin, M., & Syafrudin, M. (2023). Pengaruh pengaturan suhu dan kelembaban pada kandang closed house terhadap performa broiler. *Musamus Journal of Livestock Science*, 6(1), 21–29.
- Elwakeel, A. E., Mohamed, H., & Ibrahim, M. (2025). A smart automatic control and monitoring system for environmental control in poultry houses integrated with early warning systems. *Scientific Reports*, 15(1), 10234.