

Analisa Suhu dan Kelembaban Kandang Pintar Berbasis IoT pada Peternakan Unggas di Kementerian Pertanian

Muhamad Randy¹, Djadjat Sudaradjat², Harna Adianto³, Andi Rosano⁴

^{1,2,3,4}Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: ¹72210012@bsi.ac.id, ²Djadjat.dsj@bsi.ac.id, ³harna.hho@bsi.ac.id, ⁴andi.aox@bsi.ac.id

Abstrak - Pemantauan kondisi lingkungan kandang unggas, khususnya suhu dan kelembaban, masih banyak dilakukan secara manual sehingga berpotensi menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi perubahan kondisi yang dapat memengaruhi kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas ternak. Selain itu, perbedaan kebutuhan lingkungan antara unggas seperti ayam dan bebek memerlukan sistem pemantauan yang mampu memberikan informasi secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis suhu dan kelembaban pada kandang pintar (Smart Cage) berbasis Internet of Things (IoT) yang diterapkan pada peternakan unggas di lingkungan Direktorat Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian. Sistem menggunakan sensor DHT11 pada kandang bebek dan sensor DHT22 pada kandang ayam, dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengirim data ke platform IoT Blynk. Data suhu dan kelembaban yang diperoleh dianalisis menggunakan metode survei dan korelasi untuk mengetahui hubungan kondisi lingkungan pada kedua kandang. Hasil Uji korelasi antara variabel suhu (X) dari sensor DHT11 dan kelembaban (Y) dari sensor DHT22. Sensor DHT11 yang digunakan pada kandang bebek menunjukkan akurasi suhu yang cukup baik dengan nilai korelasi suhu 0,86 dan p-value 9.88×10^{-11} (sangat signifikan), sedangkan sensor DHT22 pada kandang ayam nilai korelasi suhu -0,88 dan p-value 6.14×10^{-11} signifikan secara statistik. Sehingga sesuai digunakan untuk lingkungan ternak yang membutuhkan kontrol kelembaban ketat. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa sistem Smart Cage mampu melakukan pemantauan suhu dan kelembaban secara real-time sehingga memudahkan pengelolaan lingkungan kandang. Dengan demikian, penerapan teknologi IoT pada peternakan unggas dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat, meningkatkan produktivitas, serta menjaga kesehatan dan kenyamanan hewan ternak.

Kata Kunci: *Smart cage, Internet of Things, Metode survei & Korelasi*

Abstract - Environmental monitoring in poultry housing, particularly temperature and humidity, is still frequently conducted manually, which may lead to delays in detecting environmental changes that can affect animal health, comfort, and productivity. Furthermore, the different environmental requirements of poultry species, such as chickens and ducks, necessitate a monitoring system capable of providing fast and accurate information. This study aims to analyze temperature and humidity conditions in an Internet of Things (IoT)-based Smart Cage implemented at a poultry farm under the Directorate of Animal Husbandry and Animal Health, Ministry of Agriculture. The system utilizes a DHT11 sensor installed in the duck cage and a DHT22 sensor in the chicken cage, while a NodeMCU ESP8266 microcontroller is employed to transmit data to the Blynk IoT platform. The collected temperature and humidity data were analyzed using survey and correlation methods to determine the relationship between environmental conditions in both cages. The correlation test results between the temperature variable (X) measured by the DHT11 sensor and the humidity variable (Y) measured by the DHT22 sensor revealed statistically significant relationships. The DHT11 sensor used in the duck cage demonstrated good temperature measurement performance, with a correlation coefficient of 0.86 and a p-value of 9.88×10^{-11} , indicating a very strong and highly significant positive correlation. Meanwhile, the DHT22 sensor installed in the chicken cage showed a temperature correlation coefficient of -0.88 with a p-value of 6.14×10^{-11} , indicating a strong and statistically significant negative correlation. These results suggest that the DHT22 sensor is particularly suitable for livestock environments requiring strict humidity control. Furthermore, the Smart Cage system successfully enabled real-time monitoring of temperature and humidity, thereby facilitating environmental management within the cages. Consequently, the implementation of IoT technology in poultry farming can support faster decision-making, improve productivity, and enhance the health and welfare of livestock.

Keywords: *Smart cage, Internet of Things, Survey Method & Correlation*

PENDAHULUAN

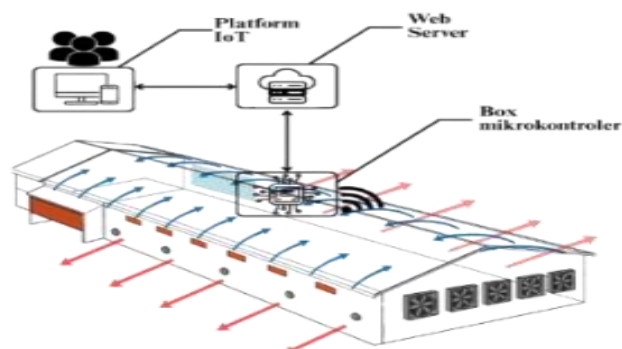
Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) dalam ranah peternakan indonesia telah membuka peluang baru untuk menciptakan lingkungan peternakan yang cerdas. Suksesnya peternakan dinaungan kementerian pertanian tidak



hanya bergantung pada manajemen yang efisien, tetapi juga terkait dengan penggunaan teknologi cerdas yang mendukung. Kebutuhan akan peningkatan efisiensi dan efektivitas dalam budidaya peternakan, lalu peliharaan mendorong pengembangan teknologi baru kandang pintar.

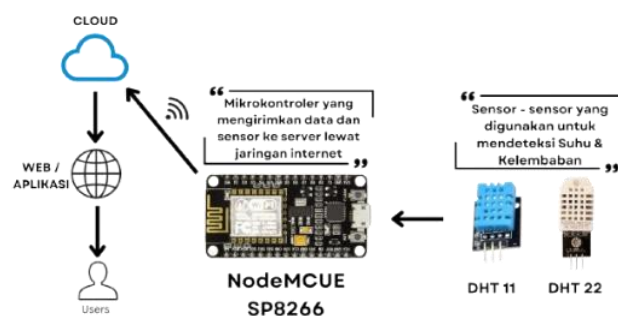
Dari beberapa kelemahan peternak dalam mengelola peternakan dinaungan kementerian pertanian maka diperlukan solusi untuk menjawab beberapa kelemahan tersebut, dengan menerapkan *Internet of Things* (IoT). Efektif dan efisien adalah kata kunci yang menjadi pilihan utama pada masa kini sehingga dalam dua dekade ini terus berkembang pesat teknologi yang menunjang peternakan khususnya di lingkungan kementerian pertanian dengan media *Internet of Things* (IoT). Dengan menggunakan media DHT11 / DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, NodeMCU ESP32/ESP8266 untuk proyek IoT.

Di sisi lain, untuk melakukan pengecekan suhu dan kelembaban pada kandang juga peternak masih manual menggunakan tubuhnya sendiri untuk meraba suhu dan kelembaban sekitar kandang, sehingga peternak tidak tahu berapa suhu dan kelembaban yang sebenarnya yang ada pada kandang tersebut (Isro Mukti, 2021).



Sumber: Hasil Olah Data (2025)
Gambar 1. Desain Sistem

Desain sistem ini dilakukan untuk membangun sistem yang mampu mengamati dan mengendalikan kondisi di peternakan unggas. Desain sistem ini dirancang dengan menggunakan beberapa sensor yang terhubung dengan koneksi internet, sehingga sistem dapat mengirim kondisi secara *real time* di dalam peternakan dan mengendalikannya ketika kondisi di peternakan tidak sesuai dengan kondisi yang ideal. Selain itu, alat mampu menjalankan perintah yang dilakukan oleh android melalui pembacaan terlebih dahulu di Platform IoT. (Pemantauan et al., 2020)



Sumber: Hasil Olah Data, 2025
Gambar 2. Gambaran Umum Sistem

Sensor DHT22 dan DHT 11 berfungsi mengukur suhu dan kelembaban secara real-time, kemudian data dikirim ke NodeMCU ESP8266. Berdasarkan data tersebut, mikrokontroler ini akan memproses dan mengatur nyala atau mati kipas melalui *relay* sesuai ambang batas yang sudah ditentukan. Selanjutnya, data suhu dan kelembaban dikirim ke cloud Platform IoT agar dapat dipantau secara *online* melalui perangkat *smartphone* atau laptop. Desain sistem ini bersifat otomatis, efisien, dan dapat diakses dari manual.

Tabel 1. Parameter Suhu dan Kelembaban Unggas

AYAM	BEBEK
DHT22	DHT11

30°C - 32°C	29°C - 30°C
40% - 50%	50 - 60%

Sumber: Direktorat Peternakan dan Kesehatan Hewan

Untuk menentukan suhu dan kelembaban bagi ayam dan bebek, penelitian ini mengambil data langsung dari standar suhu dan kelembaban kementerian pertanian. Dan data tersebut akan di jadikan penentuan dialat untuk mengontrol suhu dan kelembaban.

METODE PENELITIAN

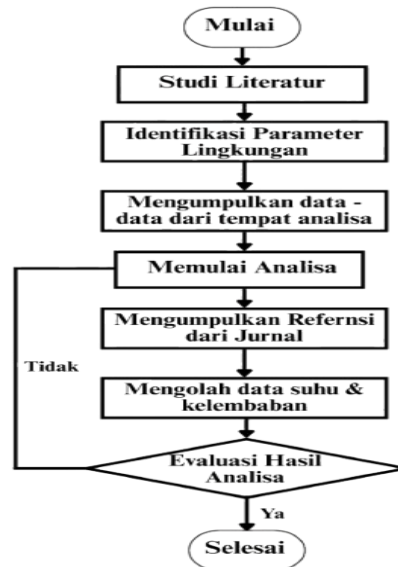
Dalam prosesnya Analisa dilakukan dalam beberapa tahapan, dengan melakukan analisa pada bagian suhu dan kelembaban atau bisa disebut dengan melakukan pengukuran ataupun pemantauan secara *real time*. Bukan hanya itu, penelitian ini juga mengambil hasil data sensor DHT11 dan DHT22 dan dibandingkan menggunakan metode Korelasi. Penelitian analisa ini juga mengambil beberapa pengukuran delay dan throughput menggunakan metode *Quality of Service* (QoS).

Tahapan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu melakukan analisa kebutuhan yang berarti sebuah tahapan untuk menganalisis atau mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi dalam penelitian ini untuk menentukan tujuan yaitu menganalisa, batasan batasan sistem seperti kendala dan pemecahan masalah harus dilakukan. Analisa ini juga digunakan untuk mengetahui beberapa perilaku sistem dan juga untuk mengetahui aktivitas apa saja yang ada dalam sistem dikandang unggas. (Isro Mukti et al., 2021)

Langkah selanjutnya yaitu melakukan observasi ketempat penelitan kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data – data dari kementerian pertanian bagian direktorat peternakan Kesehatan hewan, di mana observasi ketempat penelitian sangat penting untuk bahan Analisa. Setelah melakukan Analisa dan megumpulkan data – data, selanjutnya yaitu tahap mencatat data suhu dan kelembaban. Yang merupakan tahapan di mana sangat penting bagi penulis. Langkah selanjutnya atau langkah terakhir yaitu pengujian yang merupakan tahapan di mana sistem yang telah dibuat siap untuk diujikan, jika pengujian yang dilakukan tidak sesuai dengan yang kebutuhan sistem untuk dianalisa maka akan kembali lagi ke tahapan perancangan atau observasi ulang dan apabila pengujian yang dilakukan berhasil maka sistem atau program yang dibuat siap digunakan.

Dengan menggunakan metode survei dan korelasi, penulis dapat membuat topik untuk karya ilmiah ini. Dari metode survey penulis dapat mendapatkan data – data dari Direktorat Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian pertanian, dan metode korelasi untuk membedakan kedua sensor DHT11 variable X dan DHT22 variable y.

Penelitian ini bukan hanya mengumpulkan data dari tempat penelitian saja, tapi didukung juga oleh penelitian-penelitian terdahulu yang relevan tentang *smart cage* dan dapat memberikan kontribusi penting bagi penulis penelitian ini lebih mendalam. Penelitian sebelumnya mengenai topik ini antara lain: Penelitian yang ditulis oleh Yogi Isro Mukti, Fitria Rahmadayanti dan Tri Utami berjudul “Smart Monitoring Berbasis *Internet of Things* (IoT) Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler”. Pada penelitian ini juga menggunakan sensor yang sama yaitu DHT11 untuk sensor suhu dan kelembapan menggunakan aplikasi Blynk untuk menampilkan suhu secara *real time*. (Aspari, Delsi Samsumar, Suryadi, Akbar, & Teknologi Mataram, 2024)



Sumber: Hasil Olah Data (2025)
Gambar 3. Skema Penelitian

Tahap Penelitian

Dalam skema penelitian yang diajukan pada Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa terdapat 7 (Tujuh) tahap utama yang dilakukan secara berurutan dan saling berkaitan.

1. Studi Literatur

Menelusuri Referensi dan observasi kelokasi untuk mendapatkan data – data tentang suhu dan kelembaban secara *real time*, serta teknologi sensor dan IoT yang digunakan untuk Analisa sistem monitoring lingkungan.

2. Identifikasi Parameter Lingkungan

Pada tahapan identifikasi parameter yaitu fokus utama untuk pengukuran suhu dan kelembaban yang menjadi salah satu indikator penting dalam Analisa Suhu dan Kelembaban pada kandang.

3. Mengumpulkan data – data Dari tempat Analisa

Pada tahapan ini penulis sangat membutuhkan data – data yang akurat, khusus nya dibagian Suhu dan Kelembaban. Oleh karena itu penulis melakukan observasi langsung ke lokasi tempat Analisa yaitu di Kementerian Pertanian.

4. Memulai Analisa

Sudah banyaknya data yang akurat untuk menganalisa, penulis memulai menganalisanya sesuai judul nya yaitu “Analisa Suhu dan Kelembaban Kandang Pintar (*Smart Cage*) berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

5. Mengumpulkan Refrensi dari Jurnal

Pada tahapan ini penulis juga perlu refrensi – refrensi terdahulu dari jurnal mengenai smart cage, suhu dan kelembaban, *Internet of Things*, dan keperluan untuk menganalisa topik skripsi ini.

6. Mengolah Data Suhu dan Kelembaban

Ini adalah tahapan inti untuk topik skripsi penulis, ditahap ini penulis terus melakukan pemantauan data tentang Suhu dan Kelembaban menggunakan *Platform* IoT, caranya dengan melakukan observasi langsung ke lokasi dan dari data tercatat pada alat *smart cage* yang langsung dikelola oleh Kementerian Pertanian. lalu diolah kedalam table dan grafik. Bukan hanya itu, penulis menambahkan metode korelasi untuk mengetahui kenapa bebek lebih efisien dengan DHT11 dan ayam DHT22.

7. Evaluasi Hasil Analisa

Ditahap final ini penulis melakukan kajian ulang terhadap Analisa, Berdasarkan hasil pengukuran dan analisa data suhu dan kelembaban yang dapat diperoleh dari sistem smart *cage* berbasis IoT, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu melakukan pemantauan secara real-time dengan tingkat akurasi yang cukup baik. Data yang terekam menunjukkan fluktuasi kondisi lingkungan kandang secara konsisten dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan peternakan unggas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

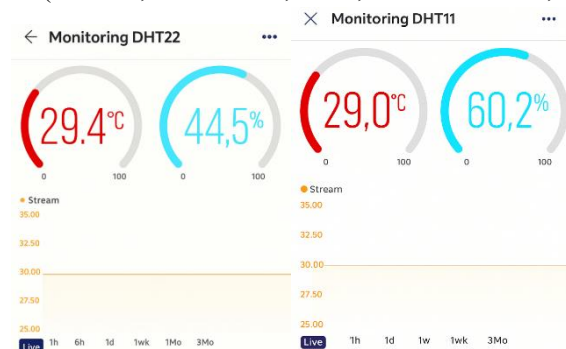
Implementasi sistem Smart Cage berbasis Internet of Things (IoT) dilakukan dengan mengintegrasikan sensor DHT11 pada kandang bebek dan sensor DHT22 pada kandang ayam menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat pengolahan dan komunikasi data. Sensor DHT11 dan DHT22 berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban lingkungan kandang secara periodik. Data yang diperoleh kemudian diproses oleh NodeMCU ESP8266 dan dikirimkan melalui jaringan Wi-Fi menuju platform Blynk sebagai media monitoring berbasis cloud. Pada tahap implementasi, sensor DHT11 dipasang pada area kandang bebek yang mewakili kondisi lingkungan rata-rata di dalam kandang. Sementara itu, sensor DHT22 ditempatkan pada kandang ayam karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dalam pengukuran suhu dan kelembaban. Kedua sensor terhubung ke pin input digital NodeMCU ESP8266 dengan catu daya 3,3 V. NodeMCU kemudian dikonfigurasi menggunakan Arduino IDE dan library Blynk untuk mengirimkan data sensor secara real-time ke server Blynk melalui koneksi internet.

Data suhu dan kelembaban yang diterima oleh platform Blynk ditampilkan dalam bentuk dashboard monitoring yang dapat diakses melalui smartphone maupun komputer. Dashboard ini memungkinkan petugas peternakan melakukan pemantauan kondisi kandang secara real-time tanpa harus melakukan pengukuran secara manual. Informasi yang ditampilkan meliputi nilai suhu ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban (%RH), grafik perubahan data, serta status konektivitas perangkat IoT.

Arsitektur sistem IoT yang diterapkan terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu lapisan akuisisi data (sensor DHT11 dan DHT22), lapisan komunikasi (NodeMCU ESP8266 dan jaringan Wi-Fi), serta lapisan aplikasi (platform Blynk) yang berfungsi sebagai media visualisasi dan monitoring data secara real-time. Implementasi ini menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja secara stabil dalam mengirimkan data lingkungan kandang sehingga mendukung pengelolaan peternakan yang lebih efektif dan efisien.

A. Data Hasil Pengukuran

Berdasarkan hasil pengambilan data Suhu dan Kelembaban selama satu bulan di Kementerian Pertanian, suhu kandang tercatat berada pada rentang 30°C - 32°C untuk ayam sedangkan 29°C - 30°C untuk bebek, sedangkan kelembaban 40% - 50% untuk ayam dan 50% - 60% untuk bebek. Pada jam-jam tertentu, terutama siang hari, suhu cenderung meningkat akibat radiasi panas dari lingkungan luar. Data tersebut berhasil direkam secara otomatis dan dikirimkan ke platform IoT. (Rustami, Fitria Adiati, Zuhri, & Arif Setiawan, 2022)



Sumber: Direktorat peternakan dan kesehatan hewan

Gambar 4. Data suhu dan kelembaban dht 22 & 11

Pengumpulan data Suhu dan Kelembaban diambil dari observasi langsung ke kandang menggunakan Platform IoT, hasil dilakukan selama 1 bulan disetiap minggunya pada beberapa waktu berbeda dalam sehari (pagi, siang, sore, malam). Berikut ini adalah contoh data suhu dan kelembaban yang terekam.

B. Pemantauan Kandang Ayam dan Bebek

Pemantauan ini penulis melakukan selama satu bulan di direktorat peternakan kesehatan hewan, dan dicantumkan di jurnal ini diambil stemple dalam satu hari.

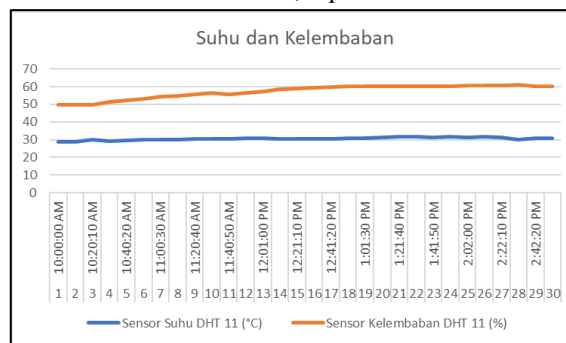
Tabel 2. Hasil dari DHT11 untuk Bebek

Per cob aan	Waktu	Sensor Suhu DHT 11 ($^{\circ}\text{C}$)	Sensor Kelembaban DHT 11 (%)
1	10:00:00 AM	28,6	49,7

2	10:10:05 AM	28,7	49,7
3	10:20:10 AM	29,9	49,8
4	10:30:15 AM	29	51,5
5	10:40:20 AM	29,4	52,2
6	10:50:25 AM	29,9	53,1
7	11:00:30 AM	29,9	54,2
8	11:10:35 AM	30	54,9
9	11:20:40 AM	30,4	55,6
10	11:30:45 AM	30,5	56,5
11	11:40:50 AM	30,3	55,5
12	11:50:55 AM	30,7	56,4
13	12:01:00 PM	30,9	57,4
14	12:11:05 PM	30,6	58,7
15	12:21:10 PM	30,4	58,9
16	12:31:15 PM	30,5	59,5
17	12:41:20 PM	30,5	60
18	12:51:25 PM	30,9	60,1
19	1:01:30 PM	31	60,2
20	1:11:35 PM	31,3	60,2
21	1:21:40 PM	31,9	60,1
22	1:31:45 PM	31,5	60,3
23	1:41:50 PM	31,4	60,4
24	1:51:55 PM	31,6	60,3
25	2:02:00 PM	31,3	60,5
26	2:12:05 PM	31,5	60,6
27	2:22:10 PM	31,3	60,8
28	2:32:15 PM	30	61
29	2:42:20 PM	30,9	60,1
30	2:52:25 PM	30,9	60,2

Sumber: Hasil Olah data (2025)

Data diambil selama satu bulan dan diringkas menjadi 1 hari, dengan interval per 10 menit. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan analisis korelasi *Pearson*, diperoleh nilai:



Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Gambar 5. Tampilan hasil dari DHT11 untuk Bebek

- Koefisien Korelasi (r): 0.86 (sangat kuat, positif)
- Interpretasi: Semakin tinggi suhu di kandang bebek, maka kelembaban juga cenderung meningkat dengan pola yang sangat kuat.
- Signifikansi (p-value): 9.88×10^{-11} (sangat signifikan) (p-value jauh di bawah 0,01, menunjukkan hubungan tidak terjadi karena kebetulan)

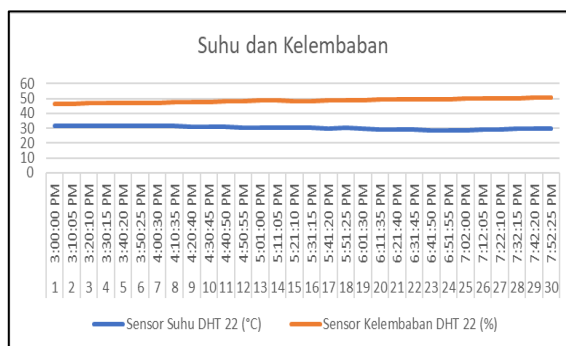
Korelasi dapat digunakan untuk mengukur seberapa kuat hubungan antara kedua sensor tersebut dalam mengukur suhu dan kelembaban. Jika korelasi tinggi, ini menunjukkan bahwa kedua sensor memberikan hasil yang serupa, sedangkan korelasi rendah menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam pembacaan.

Tabel 3. Hasil dari DHT22 untuk Ayam

Per cob aan	Waktu	Sensor Suhu DHT 22 (°C)	Sensor Kelembaban DHT 22 (%)
1	3:00:00 PM	31,9	46,4
2	3:10:05 PM	31,5	46,4
3	3:20:10 PM	31,9	46,7
4	3:30:15 PM	31,4	46,9
5	3:40:20 PM	31,3	47
6	3:50:25 PM	31,6	47,2
7	4:00:30 PM	31,7	47,2
8	4:10:35 PM	31,5	47,5
9	4:20:40 PM	31,1	47,3
10	4:30:45 PM	30,8	47,6
11	4:40:50 PM	30,8	47,9
12	4:50:55 PM	30,5	48,2
13	5:01:00 PM	30,2	48,5
14	5:11:05 PM	30,1	48,8
15	5:21:10 PM	30,6	48,2
16	5:31:15 PM	30,1	48,2
17	5:41:20 PM	30	48,5
18	5:51:25 PM	30,1	48,7
19	6:01:30 PM	29,6	48,9
20	6:11:35 PM	29,3	49,3
21	6:21:40 PM	29,2	49,2
22	6:31:45 PM	29	49,5
23	6:41:50 PM	28,4	49,5
24	6:51:55 PM	28,6	49,7
25	7:02:00 PM	28,7	49,9
26	7:12:05 PM	28,9	50
27	7:22:10 PM	29,2	50,3
28	7:32:15 PM	29,6	50,3
29	7:42:20 PM	29,8	50,5
30	7:52:25 PM	30	50,6

Sumber: Hasil Olah Data, 2025

Data diambil selama satu bulan dan diringkas menjadi 1 hari, dengan interval per 10 menit. Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan analisis korelasi Pearson, diperoleh nilai:



Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Gambar 6. Tampilan hasil dari DHT22 untuk Ayam

- Koefisien Korelasi (r): -0.88 (sangat kuat, negatif)
- Interpretasi: Terdapat korelasi negatif yang sangat kuat antara suhu dan kelembaban. Artinya, saat suhu meningkat, kelembaban cenderung menurun secara konsisten.

- Signifikansi (p-value): $16.14 \times 10^{-11} \rightarrow$ signifikan secara statistik. (Hubungan ini sangat kuat secara statistik dan tidak terjadi karena kebetulan.)

C. Hasil uji Korelasi antara variabel X dan Y

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis korelasi antara suhu dan kelembaban DHT11(variabel X), suhu dan kelembaban DHT22 (variabel Y) untuk dua jenis unggas pada peternakan Kementerian direktorat peternakan Kesehatan hewan, yaitu bebek menggunakan sensor DHT11 dan ayam menggunakan sensor DHT22. Tujuan dari uji kedua alat sensor ini adalah untuk mengetahui sejauh mana hubungan suhu dan kelembaban antara kedua sensor tersebut pada masing - masing kandang dan masing – masing unggas ayam dan bebek.

$$r = \frac{\sum[(xi - \bar{x})(yi - \bar{y})]}{\sqrt{[\sum(xi - \bar{x})^2 \sum(yi - \bar{y})^2]}} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

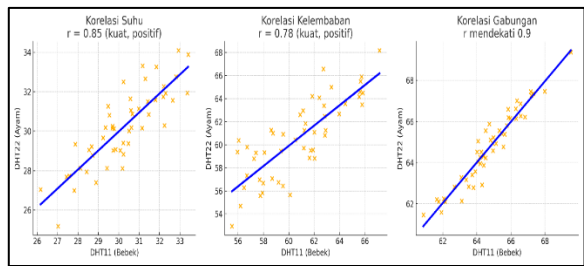
r = koefisien korelasi.

xi = nilai data ke-i dari sensor pertama.

\bar{x} = rata-rata nilai data sensor pertama.

yi = nilai data ke-i dari sensor kedua.

\bar{y} = rata-rata nilai data sensor kedua.



Sumber: Hasil Olah Data (2025)
Gambar 7. Visual Korelasi DHT11 & DHT22

Dari penelitian yang telah dilakukan di atas untuk mengukur korelasi antara kedua suhu, proses pemantauan suhu dan kelembaban dibantu oleh *Internet of Things* dan sudah bisa diimplementasikan dengan baik dan para peneliti telah berhasil membangun sistem pemantauan suhu dan kelembaban yang dapat digunakan oleh peneliti lainnya untuk membantu dan mempermudah cara membedakan korelasi tersebut dalam memantau suhu dan kelembaban antara kedua suhu. (Isro Mukti et al., 2021)

Tabel 4. Perbandingan hasil uji korelasi sensor

Aspek Uji	DHT11 (Bebek)	DHT22 (Ayam)
Jenis Sensor	DHT11	DHT22
Jenis Unggas	Bebek	Ayam
Akurasi Suhu	29°C - 30°C	30°C - 32°C
Akurasi Kelembaban	50% - 60%	40% - 50%
Rentang Suhu yang Terukur	31°C - 40°C	33°C - 40°C
Rentang Kelembaban	61% - 70%	51% - 60%
Nilai Korelasi Suhu & Kelembaban (r)	0.86 (kuat, positif)	-0.88 (sangat kuat, negatif)

P-value	9.88×10^{-11} (sangat signifikan)	6.14×10^{-11} → signifikan secara statistik.
Stabilitas Pembacaan	Cukup stabil, fluktuatif jika lembab tinggi	Tidak stabil jika suhu tinggi
Respons terhadap Perubahan	Cepat (lebih responsif)	Lambat (delay beberapa detik)
Kesesuaian untuk Ternak	Cukup cocok untuk bebek (toleran kondisi lembab)	Sangat cocok untuk ayam (butuh stabilitas)
Harga dan Ketersediaan	Sama Murah	Sama Murah

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

- Nilai-nilai korelasi ini mendukung bahwa DHT11 dan DHT22 saling berkorelasi secara kuat dalam memantau suhu dan kelembaban
- DHT11 (Bebek) memiliki akurasi dan stabilitas lebih tinggi daripada DHT22, sehingga nilai korelasinya biasanya lebih tinggi.
- DHT22 (Ayam) cukup baik namun lebih rentan terhadap fluktuasi saat kelembaban tinggi, sehingga korelasinya sedikit lebih rendah.

D. Analisa Kinerja Sistem

Berdasarkan Hasil Analisa Suhu dan Kelembaban kandang pintar berbasis IoT dan pemantauan secara *real time*, alat ini menjalankan keseluruhan sistem otomasi, meliputi pemantauan Suhu dan Kelembaban, dan mengontrol suhu dan kelembaban di kandang unggas. Mulai dari NodeMCU ESP8266 dilakukan proses pengiriman data Suhu dan Kelembabana ke platform IoT yaitu Blynk. Status pengujian berhasil terkirim. Lalu sensor DHT11 untuk bebek dan DHT22 untuk ayam dapat membaca suhu dan kelembaban dan ditampilkan di platform IoT secara *real time*. (Nahak, Kelen, Baso, & Sucipto, 2024)

Sistem kandang pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) dirancang untuk memadukan suhu dan kelembaban kandang unggas secara otomatis dan *real-time*. Evaluasi kinerja sistem ini difokuskan pada kemampuan dua sensor suhu serta kelembaban yaitu DHT11 dan DHT22 dalam mengukur dua parameter lingkungan sekitaran kandang, yaitu suhu dan kelembaban, menggunakan sensor DHT11 untuk kandang bebek dan DHT22 untuk kandang ayam. Selain itu, dilakukan pula analisis hubungan dengan metode (korelasi) antara data suhu kelembaban dari kandang bebek Tabel 2 Akurasi Sensor (variabel X) dan suhu kelembaban dari kandang ayam (variabel Y) untuk memahami pola iklim mikro secara menyeluruh dan perbedaan kenapa bebek X dan ayam Y.

Pada penelitian ini, DHT11 digunakan untuk kandang bebek yang bagus untuk lingkungan yang sangat lembab, sedangkan DHT22 digunakan untuk kandang ayam dengan suhu dan kelembaban yang normal. Berdasarkan hasil uji banding pengumpulan data suhu dan kelembaban dipantau selama satu bulan dan pengumpulan data – data dari Direktorat Peternakan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian, digunakan untuk Metode Korelasi untuk mengukur variable X yaitu DHT11 dan variable Y yaitu DHT22 diperoleh hasil sebagai berikut:

- **Sensor DHT11** untuk Bebek memiliki rentang suhu pengukuran selama satu bulan antara 33°C hingga 35°C, dengan tingkat akurasi sekitar $\pm 3^\circ\text{C}$ dan memiliki jangkauan kelembaban 61% hingga 70% dan akurasi sekitar $\pm 3 - 5\%$ Dalam pengujian di kandang bebek menggunakan DHT11, sensor ini mencatat suhu antara 28°C hingga 33°C. Hasil pembacaan menunjukkan Korelasi rata-rata 0,88 dibandingkan DHT22. Dan sensor ini menunjukkan tingkat kelembaban 50% hingga 65%. Korelasi Suhu hasil pengukuran terhadap rata-rata hanya sekitar 0,86. Untuk Kelembaban yang tinggi sensor ini masih dapat diterima dalam konteks pemantauan lingkungan ternak bebek. Namun, karena keterbatasan resolusinya, sehingga dianggap cukup akurat dan responsif, bahkan dalam kondisi lembab seperti kandang bebek.

- **Sensor DHT22** untuk Ayam memiliki rentang suhu pengukuran selama satu bulan antara 29°C hingga 34°C, dengan tingkat akurasi sekitar $\pm 1^\circ\text{C}$ dan memiliki jangkauan kelembaban 40% hingga 52% dan akurasi sekitar $\pm 2 - 3\%$. Dalam pengujian di kandang Ayam menggunakan DHT22, sensor ini mencatat suhu antara 30°C hingga 34°C. Hasil pembacaan menunjukkan korelasi rata-rata 0,92 dibandingkan DHT11. Dan sensor ini menunjukkan tingkat kelembaban 40% hingga 52%. Korelasi Suhu hasil pengukuran terhadap rata-rata hanya sekitar 0,88. Untuk Kelembaban yang tinggi sensor ini masih dapat diterima dalam konteks pemantauan lingkungan ternak Ayam. Namun, karena keterbatasan resolusinya, sehingga dianggap cukup akurat dan responsif, bahkan dalam kondisi lembab seperti kandang bebek.

Tabel 5. Nilai Korelasi Keseluruhan

Aspek Uji	DHT11 (Bebek)	DHT22 (Ayam)
Nilai Korelasi Suhu & Kelembaban (r)	0,86	-0.88
p-value	9.88×10^{-11}	6.14×10^{-11}

Sumber: Hasil Olah Data (2025)

Alasan:

- Nilai korelasi mendekati 1,0 menunjukkan hubungan yang sangat kuat antar data suhu/kelembaban yang terukur dan standar /pembanding.
- DHT11 (Bebek) memiliki akurasi dan stabilitas lebih tinggi daripada DHT22, sehingga nilai korelasinya biasanya lebih tinggi.
- DHT22 (Ayam) cukup baik namun lebih rentan terhadap fluktuasi saat kelembaban tinggi, sehingga korelasinya sedikit lebih rendah.

Sensor DHT22 dan DHT 11 berfungsi mengukur suhu dan kelembaban secara *real-time*, kemudian data dikirim ke NodeMCU ESP8266. Berdasarkan data tersebut, mikrokontroler ini akan memproses dan mengatur nyala atau mati kipas melalui relay sesuai ambang batas yang sudah ditentukan. Selanjutnya, data suhu dan kelembaban dikirim ke *cloud Platform* IoT agar dapat dipantau secara online melalui perangkat smartphone atau laptop. Desain sistem ini bersifat otomatis, efisien, dan dapat diakses dari manual.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa terhadap sistem kandang pintar berbasis *Internet of Things* (IoT) dikementerian Direktorat Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian pertanian menggunakan metode Observasi (Survei) dan Metode korelasi untuk mengukur variabel X untuk DHT11 dan variabel Y untuk DHT22, maka dapat disimpulkan. Sistem kandang pintar yang dibangun dengan menggunakan sensor DHT11 untuk bebek dan DHT22 untuk ayam, serta mikrokontroler NodeMCU ESP8266, mampu melakukan pemantauan suhu dan kelembaban secara *real-time* dan jarak jauh melalui platform IoT yaitu Blynk dengan respons yang cukup cepat dan akurat dengan pengukuran selama satu bulan.

Hasil Uji korelasi antara variabel suhu (X) dari sensor DHT11 dan kelembaban (Y) dari sensor DHT22. Sensor DHT11 yang digunakan pada kandang bebek menunjukkan akurasi suhu yang cukup baik dengan nilai korelasi suhu 0,86 dan p-value 9.88×10^{-11} (sangat signifikan), sedangkan sensor DHT22 pada kandang ayam nilai korelasi suhu -0,88 dan p-value $6.14 \times 10^{-11} \rightarrow$ signifikan secara statistik. Sehingga sesuai digunakan untuk lingkungan ternak yang membutuhkan kontrol kelembaban ketat.

Dengan metode ini penulis jadi tau bagaimana cara membedakan antara Sensor DHT11 untuk Bebek dan DHT22 untuk Ayam dengan akurasi yang akurat. Kedua sensor yang dijadikan acuan juga bekerja dengan akurasi yang cukup memadai dan *real time* untuk kebutuhan pemantauan lingkungan kandang unggas yang ada. Dari hasil analisis korelasi antara suhu (variabel X dari DHT11) dan kelembaban (variabel Y dari DHT22).

Sistem ini juga secara keseluruhan menunjukkan kinerja yang baik dalam mendukung efisiensi dan kemajuan peternak di kementerian pertanian untuk pemantauan suhu dan kelembaban lingkungan kandang ternak, serta

berpotensi membantu peternak yang ada di naungan Direktorat Peternakan dan Kesehatan Hewan dalam mengambil keputusan cepat untuk menjaga kenyamanan dan Kesehatan Ayam dan Bebek.

REFERENSI

- Aspari, R., Delsi Samsumar, L., Suryadi, E., Akbar, A., & Teknologi Mataram, U. (2024). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things Untuk Meningkatkan Produksi. *Journal of Computer Science and Information Technology (JCSIT)*, 1(4).
- De Jesus Martins Corbafo, E., Kelen, Y. P., Baso, B., & Sucipto, W. (2023). Rancang Bangun Sistem Keamanan Dan Monitoring Suhu Serta Kontrol Lampu Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things (IoT) (Vol. 5, Issue 2).
- Farahiyah, D., & Purnama, B. W. (2021). Design Prototype of Temperature and Humidity Control and Monitoring on Weaver Ant Cage based on Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer Dan Informatika*, 7(2), 326. <https://doi.org/10.26555/jiteki.v7i2.21438>
- Isro Mukti, Y., Rahmadayanti, F., Tri Utami, D., Studi Teknik Informatika, P., Tinggi Teknologi Pagaralam Jl Masik Siagim No, S., & Mbacang KecDemp Tengah Kota Pagar Alam, S. (2021). *Smart Monitoring Berbasis Internet of Things (IoT) Suhu dan Kelembaban pada Kandang Ayam Broiler (Smart Monitoring Based on Internet of Things (IoT) Temperature and Humidity in Broiler Chicken Cage)*.
- Lengkong, O., Tombeng, M. T., Tasidjawa, J. L., & Birahy, B. G. (2025). *Prototype of IoT-Based Temperature and Humidity Monitoring and Controlling System for Broiler Chicken Coops*. *CogITo Smart Journal*, 11(1), 15–26.
- Nahak, A., Kelen, Y. P., Baso, B., & Sucipto, W. (2024). Sistem Otomatisasi Pakan Minum dan Monitoring Kelembaban Udara berbasis Internet of Things (IoT). *Bit-Tech*, 7(1), 1–9. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i1.1226>
- Pemantauan, U., Pengendalian, D., Ayam, P., Ramadhan, D., Ahmad, I., Hanuranto, T., & Mayasari, R. (n.d.). Implementasi Kandang Ayam Pintar Berbasis Internet Of Things Implementation Smart Chicken Coop Based Internet Of Things To Monitoring And Controlling Chicken Farm.
- Ramadhan, A. M. F., Zulhajji, & Haripuddin. (2025). *Monitoring System for Temperature, Humidity, and Ammonia Gas in Laying Hens Cages Based on Internet of Things*. *Journal of Electrical Engineering and Informatics*, 3(1).
- Rustami, E., Fitria Adiaty, R., Zuhri, M., & Arif Setiawan, A. (2022). *Uji Karakteristik Sensor Suhu Dan Kelembaban Multi-Channel Menggunakan Platform Internet Of Things (IOT)* (Vol. 25).
- Rohman, G. A., & Isnaini, A. R. (2025). Otomatisasi Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things pada Kandang Ayam Potong. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(2), 558–565. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i2.1686>