

SISTEM KONTROL DAN MONITORING SUHU KELEMBABAN KANDANG PADA PETERNAKAN AYAM BROILER DENGAN METODE LOGIKA FUZZY MAMDANI BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Audia Faris Trinaldi¹, Ade Kania Ningsih¹ dan Melina¹

Jurusan Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cibeber, Cimahi Selatan, Cimahi, Jawa Barat 40531

*Email : audiafarist17@if.unjani.ac.id

Abstrak

Peternakan ayam broiler merupakan salah satu sektor yang mempunyai peran terhadap perkembangan ekonomi Indonesia. Kualitas dan kuantitas produksi daging ayam broiler berkaitan dengan beberapa hal seperti sistem manajemen perkandangan. Pada penelitian ini digunakan logika fuzzy mamdani untuk monitoring pengendalian suhu kelembaban kandang ayam tertutup berbasis *Internet Of Things (IoT)* yang dapat memudahkan dalam mengontrol kondisi suhu dan kelembaban pada kandang tertutup dari jarak jauh. Fuzzy mamdani berfungsi sebagai pendekatan penalaran, terutama untuk sistem yang menangani masalah-masalah yang sulit didefinisikan secara matematis. Perhitungan nilai rata-rata dan nilai standar devias dilakukan dengan menggunakan mikrontroler ESP32 dan Sensor DHT11 yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban secara real time, kemudian data tersebut dikirimkan ke platform IoT, yaitu web server Thingspeak secara otomatis. Data awal sebanyak 1874, setelah dilakukan data cleaning diperoleh sebanyak 1832, dengan menggunakan 3 variabel yaitu suhu, kelembaban dan kipas. Hasil perhitungan rata-rata kecepatan kipas 400rpm, rata-rata suhu yaitu 29,64 °C dan kelembaban 70,66%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata tingkat kesalahan pada sensor DHT11 yaitu suhu 5,15% dan kelembaban 7,99%, sehingga dapat diketahui nilai suhu dan kelembaban terbaik untuk kandang ayam broiler sehingga dapat meminimalisir kematian ayam broiler.

Kata Kunci : ayam broiler, *Internet Of Things*, kandang tertutup, logika Fuzzy, Fuzzy Mamdani

1. PENDAHULUAN

Internet Of Things (IoT) adalah salah satu perkembangan teknologi informasi yang memudahkan perangkat elektronik terhubung melalui jaringan internet. *Internet of Things (IoT)* berperan penting untuk mendukung pengembangan industri di berbagai sektor termasuk pada sektor peternakan. Dengan penggunaan Iot, kandang ayam dapat dilakukan pengontrolan kondisi suhu dan kelembaban pada kandang tertutup walaupun dari jarak jauh. Secara umum pada peternakan ayam broiler, masyarakat Indonesia menggunakan dua tipe kandang ayam yaitu kandang tertutup dan kandang terbuka. Permasalahan yang sering ditemukan dipeternakan ayam adalah kurangnya pemahaman terhadap pentingnya pengaturan suhu, kelembaban dan pengontrolan pakan serta minum ayam didalam kandang

Beberapa penelitian terdahulu yang mengkaji tentang penggunaan *Internet Of Things (IoT)* pada kandang ayam tertutup yaitu penelitian oleh (D. Nurdin bagenda dan C. H. Nurfauzi, 2022) yang membuat sistem kandang tertutup otomatis untuk ayam broiler berbasis arduino uno dengan monitoring online diharapkan dapat membantu peternak dalam proses pemeliharaan ayam ternak. Penelitian oleh (C. Y. Oraplean, J. D. Irawan, D. Rudhistiar, dan F. T. Industri, 2021) ”Implementasi Logika Fuzzy Pada Sistem Monitoring Suhu Ternak Ayam Petelur Berbasis Web”, dari hasil pengujian fungsional menunjukkan hasil 100%, artinya semua fitur web dapat berjalan pada google chrome, microsoft edge, kemudian hasil pengujian sensor DHT11 menunjukkan tingkat akurasi sebesar 98,7174% dengan rata-rata error sebesar 1,283%.

Pada penelitian ini akan melakukan pembaruan dengan menerapkan metode fuzzy pada sistem pengendalian suhu dan kelembaban kandang ayam tertutup yang berbasis *Internet of Things*. Data yang digunakan yaitu data dari pembacaan sensor DHT11 secara *realtime*. Metode Fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini adalah fuzzy mamdani. Penerapan logika fuzzy yang digunakan untuk menghitung nilai rata-rata suhu dan kelembaban, serta menghitung nilai rata-rata eror pada sensor DHT11, dan

mengatur output secara otomatis terhubung dengan handphone android owner. Sehingga dapat menghasilkan suhu dan kelembaban yang baik serta meminimalisir error pada sistem kandang ayam otomatis.

2. METODOLOGI

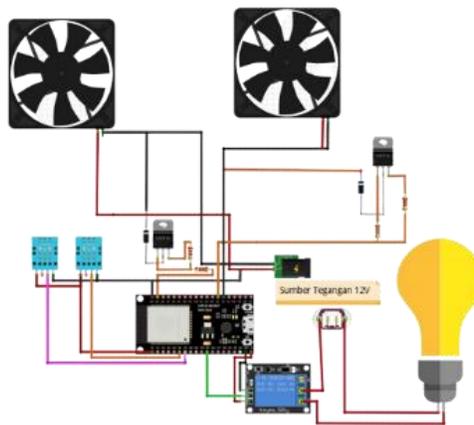
Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan dalam mencapai tujuan yaitu menghasilkan suhu dan kelembaban yang baik untuk kondisi kandang ayam, dengan menggunakan metode fuzzy. Tahapannya yaitu *fuzzyfikasi*, *inferensi*, dan *defuzzyfikasi*. Berikut ini penjelasan yang dilakukan dalam mencari nilai suhu dan kelembaban yang baik.

2.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data suhu dan kelembaban di dapat pada sensor yang berhasil merecord secara *realtime*. Total data yang dihasilkan yaitu 1874. Data tabel dibawah merupakan data yang dihasilkan dari pembacaan sensor DHT11 dan masih terdapat error, dikarenakan sewaktu pembacaan sensor DHT11 tidak berjalan dengan baik, penyebabnya yaitu jaringan internet, padamnya listrik dan kesalahan pada komponen.

2.2 Perancangan Seluruh Komponen

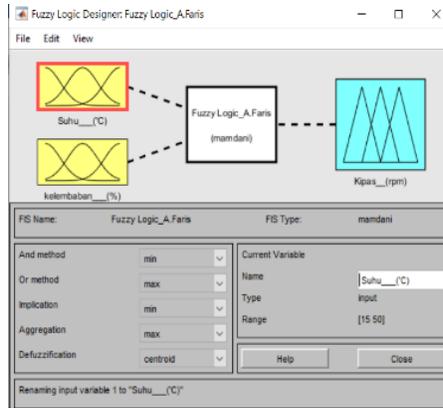
Tahapan ini yaitu perancangan seluruh komponen dimana semua komponen menjadi sistem yang saling terkait dari input hingga output pada gambar A, merupakan *wiring* sistem yang dimana NodeMCU ESP32 sebagai pengendali sistem. Sensor DHT11 sebagai inputan untuk memberikan informasi atau data berupa nilai suhu dan kelembaban ke NodeMCU ESP32 yang diproses untuk membuat keputusan terhadap *actuator* serta *rotary encoder* untuk melihat nilai setiap *sensor*, kipas dan lampu. sebagai pengatur intensitas cahaya yang dihubungkan ke lampu untuk menstabilkan suhu dan kelembaban pada kandang ayam,



Gambar 1. Perancangan Seluruh Komponen

2.3 Proses Fuzzyfikasi

Dalam tahapan fuzzyfikasi ini dari jumlah total 3 variabel yaitu variabel suhu, kelembaban dan kipas. Dari 3 variabel tersebut mempunyai hasil nilai yang berbeda yaitu suhu ($^{\circ}\text{C}$), kelembaban (%), dan kipas (rpm). Berikut desain logika fuzzy.



Gambar 2. Desain Logika Fuzzy

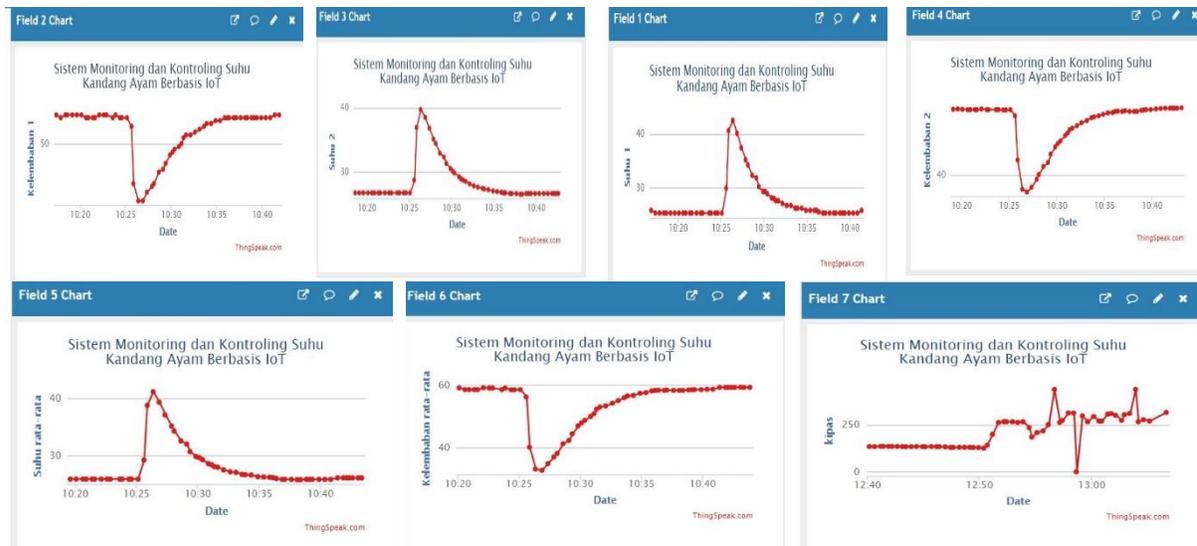
2.4 Pembagian Variabel Suhu, Kelembaban dan Kipas.

Variable suhu memiliki 3 himpunan yaitu dingin, normal, panas dengan rentan 15-50 °C. Himpunan dingin memiliki domain [15 15 25 28] dengan bentuk trapesium. Kemudian himpunan normal memiliki domain [25 28 30 32] dengan bentuk trapesium dan himpunan panas memiliki domain [29 32 50 50] dengan bentuk trapezium. Variable kelembaban memiliki 3 himpunan yaitu tidak lembab dengan domain [35 35 60 64], lembab dengan domain [60 65 65 70], sangat lembab dengan domain [65 70 90 90] dengan bentuk trapesium. Variable kipas dan dengan 3 himpunan yaitu pelan dengan domain [0 0 190 300], sedang dengan domain [190 300 550 700], dan cepat dengan domain [550 700 1023 1023] dengan bentuk yang sama yaitu trapezium.

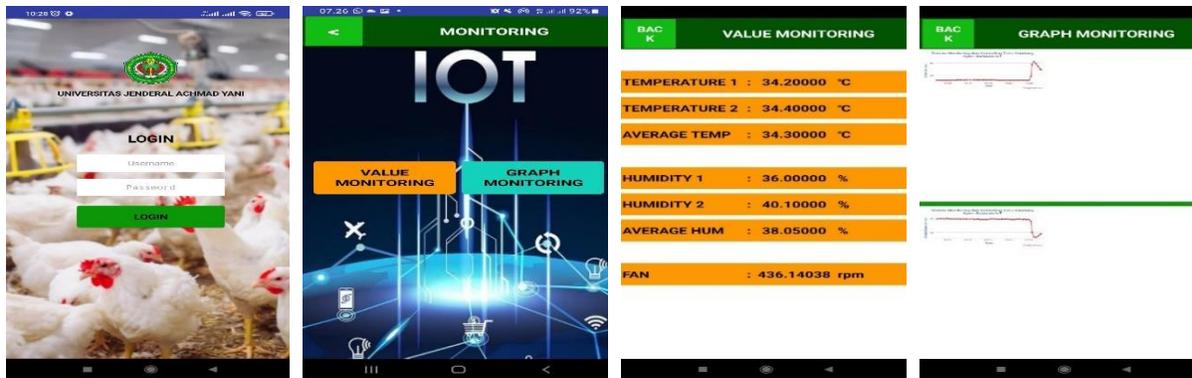
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi Aplikasi Monitoring

Aplikasi yang digunakan yaitu berbasis android / mobile, datanya terhubung langsung dengan *thingspeak* sebagai *databasenya*, sehingga dapat memudahkan pengguna untuk memonitor suhu dan kelembaban pada kandang ayam secara *real time*. Berikut aplikasi monitoringnya.



Gambar 3. Tampilan Pada Thingspeak Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler



Gambar 4. Aplikasi Monitoring Suhu dan Kelembaban Kandang Ayam Broiler

3.2. Pengujian Sensor DHT11

Input yang digunakan pada penelitian ini yaitu sensor DHT11 untuk membaca suhu dan kelembaban. Informasi suhu dan kelembaban yang dihasilkan sensor DHT11 harus sesuai dengan kondisi kandang, sehingga diperlukan pengujian sensor DHT11 dengan menggunakan *Thermo Hygrometer* untuk mendapatkan nilai tingkat kesalahan dari sensor DHT11. Nilai tersebut dapat dihasilkan dengan persamaan berikut ini :

$$\text{Tingkat Kesalahan (\%)} = \frac{(\text{nilai uji} - \text{nilai sebenarnya}) \times 100}{\text{nilai sebenarnya}} \quad (1)$$

Keterangan :

- nilai uji (nilai sensor DHT11)
- nilai sebenarnya (nilai *Thermo Hygrometer*) dan nilai dari *Thermo Hygrometer*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Suhu Sensor DHT11

Pengujian Ke-	Waktu	Suhu Sebenarnya (°C)	Suhu DHT11 (°C)	Suhu 1	Suhu 2	Rata-rata suhu DHT11	Tingkat Kesalahan (%)
1	21:45:49	28,5	30,2	29,4	29,8	4,5	
2	21:46:04	28	29,3	29,3	29,3	4,6	
3	21:46:38	27	30,3	29,3	29,8	10	
4	21:47:23	28	30	29,3	29,65	5,8	
5	21:47:50	30,5	30	29,3	29,65	0,85	
Rata-rata							5,15

Tabel 2. Hasil Pengujian Kelembaban Sesor DHT11

Pengujian Ke-	Waktu	Kelembaban Sebenarnya (%)	Kelembaban DHT11 (%)	Kelembaban 1	Kelembaban 2	Rata-rata Kelembaban DHT11	Tingkat Kesalahan (%)
1	21:45:49	60	69,4	72	71	18,3	
2	21:46:04	70	70,8	72	71,4	2	
3	21:46:38	65	69,2	72	70,6	8,6	

4	21:47:23	65	68,8	72	70,4	8,3
5	21:47:50	68	67,8	72	69,9	2,79
Rata-rata						7,99

Berdasarkan data pada tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa pengujian terhadap 2 sensor DHT11 sebanyak 5 kali pengulangan. Kemudian melakukan perhitungan nilai rata-rata setaip pengujian, yang berguna untuk menentukan nilai akhir dari suhu atau kelembaban pada kandang ayam. Untuk mendapatkan informasi mengenai baik dan buruknya sensor DHT11, dilakukan perhitungan nilai tingkat kesalahan suhu dan kelembaban dengan membandingkan nilai sensor DHT11 dengan *Thermo hygrometer*. Hasil perhitungan rata-rata tingkat kesalahan pada suhu yaitu 5,15% dan pada kelembaban 7,99%. Tingkat kesalahan tersebut masih tergolong cukup kecil dan di kategorikan baik untuk penelitian ini.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisis *system control* dan monitoring suhu kandang ayam dengan *Fuzzy Mamdani* berbasis *Internet of Things* (IoT). Dapat disimpulkan bahwa dengan data awal sebanyak 1874, setelah dilakukan *data cleaning* diperoleh sebanyak 1832, dari nilai rata-rata suhu yaitu 29,64°C dan kelembaban 70,66% dapat terhubung langsung dengan android, sehingga mempermudah owner memonitor kondisi suhu dan kelembaban pada kandang ayam otomatis. Sehingga dapat diketahui nilai rata-rata tingkat kesalahan pada sensor DHT11 dengan variabel suhu yaitu 5,15% dan kelembaban 7,99%. Dari hasil tersebut, memperoleh nilai suhu dan kelembaban terbaik untuk kandang ayam broiler sehingga dapat meminimalisir error pada sistem kandang ayam otomatis

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Nurdin Bagenda and C. H. Nurfauzi, "SISTEM KANDANG TERTUTUP OTOMATIS UNTUK AYAM BROILER BERBASIS ARDUINO UNO DENGAN MONITORING ONLINE."
- [2] C. Y. Oraplean, J. D. Irawan, D. Rudhistiar, and F. T. Industri, "IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY PADA SISTEM MONITORING SUHU TERNAK AYAM PETELUR BERBASIS WEB," vol. 5, no. 2, pp. 2–9, 2021.
- [3] A. Hendra and M. S. Hadis, "Sistem Kontrol Suhu Ideal Kandang Ayam Broiler Berbasis Teknologi Internet of Things (IoT) Ideal Temperature Control System for Broiler Chicken Coops Based on Internet of Things (IoT) Technology," pp. 79–82, 2019.
- [4] E. Satriawan and F. F. Ramadhan, "KONTROL SUHU, KELEMBAPAN DAN PAKAN PADA KANDANG AYAM USIA 0-15 HARI BERBASIS TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS (IOT) PROYEK AKHIR Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka B."
- [5] Sutikno, "Perbandingan Metode Defuzzifikasi Aturan Mamdani Pada Sistem Kendali Logika Fuzzy (Studi Kasus Pada Pengaturan Kecepatan Motor DC)," *Elektro, Jur. Tek. Tek. Fak. Semarang, Univ. Diponegoro*, pp. 1–10, 2011.
- [6] J. Nasir, J. Suprianto, P. Studi, T. Informatika, and U. Putera, "Analisis Fuzzy Logic Menentukan," *J. Edik Inform.*, vol. 2, pp. 177–186, 2017.
- [7] K. P. Aji, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Presensi Untuk Pegawai Dengan RFID Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 25, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i1.1222.
- [8] G. Hergika, Siswanto, and Sutarti, "Perancangan Internet of Things (IoT) Sebagai Kontrol Infrastruktur Dan Peralatan Toll Pada Pt. Astra Infratoll Road," *J. PROSISKO*, vol. 8, no. 2, pp. 86–98, 2021, [Online]. Available: <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/view/3862>

- [9] A. Junaidi, "INTERNET OF THINGS , SEJARAH , TEKNOLOGI DAN PENERAPANNYA : REVIEW," vol. I, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [10] E. Wiji, S. Budianto, D. Widada, and M. Widiastuti, "Temperature and humidity control system for broiler chicken coops," vol. 22, no. 3, pp. 1327–1333, 2021, doi: 10.11591/ijeecs.v22.i3.pp1327-1333.
- [11] P. Ayam and P. Ayam, "PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING PETERNAKAN AYAM," no. Ciastech, pp. 399–408, 2021.
- [12] B. A. B. Iii, "Bab iii metode fuzzy mamdani," pp. 29–49, 2016.
- [13] A. Agung and G. Ekayana, "IMPLEMENTASI SIPRATU MENGGUNAKAN PLATFORM," vol. 8, pp. 237–248, 2019.
- [14] T. A. Kurniawan, "PEMODELAN USE CASE (UML): EVALUASI TERHADAP BEBERAPA KESALAHAN DALAM PRAKTIK USE CASE (UML) MODELING : EVALUATION ON SOME PITFALLS IN PRACTICES," vol. 5, no. 1, pp. 77–86, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- [15] E. Affandi and T. Syahputra, "Pemodelan Uml Manajemen Sistem Inventory," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 1, no. 2, pp. 14–25, 2018.
- [16] Y. H. Wang and I. C. Wu, "Achieving high and consistent rendering performance of java AWT/Swing on multiple platforms," *Softw. - Pract. Exp.*, vol. 39, no. 7, pp. 701–736, 2009, doi: 10.1002/spe.
- [17] W. Aprianti and U. Maliha, "Sistem Informasi Kepadatan Penduduk Kelurahan Atau Desa Studi Kasus Pada Kecamatan Bati-Bati," vol. 2, no. 2013, pp. 21–28, 2016.
- [18] I. K. Raharjana and A. Justitia, "Pembuatan Model Sequence Diagram Dengan Reverse Engineering Aplikasi Basis Data Pada Smartphone Untuk Menjaga Konsistensi Desain Perangkat Lunak," *JUTI J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 13, no. 2, p. 133, 2015, doi: 10.12962/j24068535.v13i2.a482.
- [19] E. R. Subhiyakto and Y. P. Astuti, "Aplikasi Pembelajaran Class Diagram Berbasis Web Untuk Pendidikan Rekayasa Perangkat Lunak," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 143–150, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.3787.