

SKRIPSI

SISTEM MONITORING INKUBATOR DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN METODE FUZZY LOGIC

IOT BASED AUTOMATIC INCUBATOR MONITORING AND FEEDING SYSTEM USING FUZZY LOGIC METHOD

Diajukan Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Memperoleh gelar sarjana komputer



Disusun oleh :

**ASRIWANA
D0220540**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM MONITORING INKUBATOR DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN METODE *FUZZY LOGIC*

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

ASRIWANA
NIM. D0220540

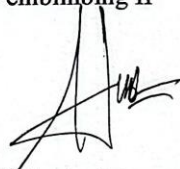
Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus
pada 18 / 09 / 2025
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I



Musyrifah, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0014119202

Pembimbing II



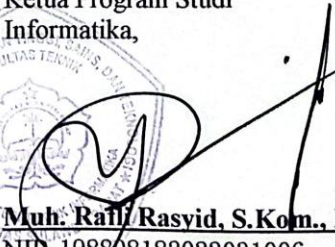
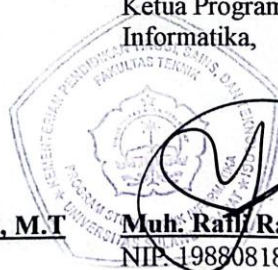
A. Amirul Asnan Cirua, S.T., M.Kom
NIP. 199804022024061001

Dekan Fakultas Teknik,
Universitas Sulawesi Barat




Prof. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T
NIP. 196404051990032002

Ketua Program Studi
Informatika,

Muh. Rafi/Rasvid, S.Kom., M.T
NIP. 198808182022031006

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

SISTEM MONITORING INKUBATOR DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS BERBASIS IOT DENGAN METODE FUZZY LOGIC

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

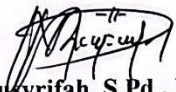
ASRIWANA

D0220540

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Tanggal, 18 September 2025

Susunan Tim Penguji

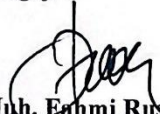
Pembimbing I


Musvrifah, S.Pd., M.Pd
NIDN. 0014119302

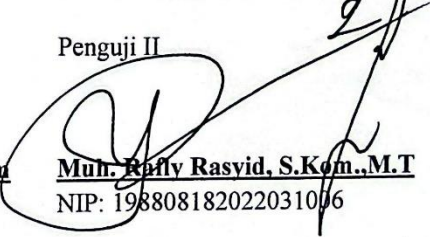
Pembimbing II


A. Amirul Asnan Cirua, S.T., M.Kom
NIP. 199804022024061001

Penguji I


Muh. Fahmi Rustan, S.Kom., M.T
NIP: 199112272019031010

Penguji II


Muh. Rafly Rasyid, S.Kom., M.T
NIP: 198808182022031006

Penguji III


Nurhikma Arifin, S.Kom., M.T
NIP: 199304252022032011

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsurunsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Majene, 02 Agustus 2025



ASRIWANA

Nim:D0220540

ABSTRAK

Asriwana. Sistem Monitoring Inkubator Dan Pemberian Pakan Otomatis Berbasis Iot Dengan Metode Fuzzy Logic. (dibimbing oleh ibu **Musyrifah, S.Pd., M.Pd** dan bapak **A. Amirul Asnan Cirua, S.T., M.Kom**).

Dalam dunia peternakan modern, teknologi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan keberhasilan budidaya ternak. Salah satu tantangan utama adalah menjaga stabilitas suhu, kelembaban, serta kualitas udara pada inkubator, sekaligus memastikan pemberian pakan dilakukan secara tepat waktu dan sesuai kebutuhan. Anak ayam sangat rentan terhadap perubahan suhu dan kelembaban, sehingga kesalahan dalam pengaturan dapat menyebabkan stres, dehidrasi, bahkan kematian. Selain itu, gas amonia dari kotoran ayam juga berisiko mengganggu kesehatan pernapasan dan pencernaan. Oleh karena itu, penelitian ini merancang sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) dengan metode fuzzy logic yang mampu mengolah data sensor secara real-time untuk menghasilkan keputusan yang lebih adaptif dan fleksibel. Sistem dibangun menggunakan Arduino Uno R4 WiFi yang terhubung dengan sensor DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban, sensor MQ135 untuk mendeteksi kadar amonia, serta sensor ultrasonik untuk memantau ketersediaan pakan. Data yang diperoleh ditampilkan melalui Firebase sehingga dapat dipantau secara jarak jauh menggunakan aplikasi. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) melalui tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, serta pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT22 memiliki rata-rata error suhu sebesar 0,396% dan kelembaban 0,706%, sedangkan sensor ultrasonik setelah kalibrasi memiliki error 2,105%. Sistem fuzzy logic dengan 27 rule base berhasil mengendalikan kipas, lampu, serta motor servo pemberi pakan secara otomatis pada jam 07:00, 14:00, dan 21:00. Pada kondisi suhu 34°C, kelembaban 35%, dan amonia 250 ppm, hasil fuzzy memberikan output pakan kategori “banyak” dengan nilai defuzzifikasi 67,5 yang konsisten dengan perhitungan manual.

Kata kunci: Inkubator, Fuzzy Logic, IoT, Pakan Otomatis, R&D

ABSTRACT

Asriwana. *IoT-Based Incubator Monitoring and Automatic Feeding System Using Fuzzy Logic Method. (supervised by Mrs. Musyriyah, S.Pd., M.Pd and Mr. A. Amirul Asnan Cirua, S.T., M.Kom)*

In modern poultry farming, technology plays a crucial role in improving efficiency and ensuring the success of livestock rearing. One of the main challenges is maintaining stable temperature, humidity, and air quality in the incubator, while also ensuring that feeding is carried out on time and according to the chicks' needs. Newly hatched chicks are highly vulnerable to fluctuations in temperature and humidity, where improper regulation can lead to stress, dehydration, or even death. In addition, ammonia gas from chicken waste poses significant risks to the respiratory and digestive health of the chicks. Therefore, this research designs an Internet of Things (IoT)-based monitoring system using fuzzy logic, which is capable of processing sensor data in real time to produce more adaptive and flexible decision-making. The system was developed using an Arduino Uno R4 WiFi connected to a DHT22 sensor for temperature and humidity measurement, an MQ135 sensor to detect ammonia levels, and an ultrasonic sensor to monitor feed availability. The data collected is displayed through Firebase, enabling remote monitoring via a mobile application. The research method applied is Research and Development (R&D), consisting of needs analysis, system design, implementation, and performance testing. The test results show that the DHT22 sensor achieved an average error rate of 0.396% for temperature and 0.706% for humidity, while the ultrasonic sensor, after calibration, produced an error rate of 2.105%. The fuzzy logic system, consisting of 27 rule bases, successfully controlled the fan, lamp, and feed servo motor automatically at 07:00, 14:00, and 21:00. Under the condition of 34°C temperature, 35% humidity, and 250 ppm ammonia, the fuzzy system produced a feed output categorized as "high" with a defuzzification value of 70.00, which was consistent with manual calculations. Overall, the system has proven effective in maintaining incubator stability, reducing chick mortality risks, and facilitating farmers in performing remote monitoring and control. This study provides a practical and innovative solution to support the modernization of poultry farming.

Keywords: Incubator, Fuzzy Logic, IoT, Automatic Feeding, R&D

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini teknologi pada bidang peternakan telah sanggup menciptakan alat penetas buatan yang dikenal dengan mesin penetas telur (*incubator*). Namun setelah telur itu menetas biasanya bila tidak dihangatkan, anak-anak ayam tersebut akan mati dalam beberapa hari karena cuaca saat ini masih belum bisa ditentukan. Pada masyarakat sekarang masih ada beberapa keluhan tentang berternak, banyak yang mengalami kematian anak ayam karena terinjak induknya, saat dipisahkan bersama induknya, anak ayam mati karena tidak ada kehangatan dari induknya dan peternak sering mengalami kerugian. Adapun permasalahan lain yang sering terjadi yang saya dapat pada saat melakukan observasi yaitu anakan ayam mati karena suhu inkubator yang terlalu panas. Hal ini merupakan salah satu kelemahan menggunakan inkubator yang konvensional yang masih melakukan lampu sehingga jika peternak lupa untuk mengontrol inkubator dan lampu akan terus menyala yang menyebabkan anakan ayam kepanasan, dehidrasi dan dapat menyebabkan kematian. Pengontrolan suhu anakan ayam yang teratur merupakan salah satu proses pemeliharaan untuk menghasilkan ayam yang baik. Namun pengontrolan suhu seperti ini membuat para peternak harus sering datang ke kandang untuk memastikan suhu dan kelembaban kandang tetap stabil. Hal seperti ini sangat menyulitkan para peternak apabila mereka sedang bepergian jauh dan tidak dapat memantau suhu dan kelembaban ke kandang. Adapun permasalahan yang saya dapat pada saat wawancara yaitu apabila kelembaban basah akan mempersulit anak ayam makan karena tingginya amonia dan ketika gas amonia tinggi dapat menimbulkan penyakit dalam sistem pencernaannya yang bisa membuat ayam tidak dapat makan secara maksimal.

Gas amonia yang berasal kotoran ayam di dalam kandang ayam, gas ini dapat meningkat seiring dengan meningkatnya suhu di dalam kandang. tidak hanya berpengaruh terhadap gas amonia, suhu dan kelembaban di dalam kandang ayam juga berpengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan ayam ternak. Hal ini sangat berbahaya bagi pernapasan hewan sehingga peternak harus

mengetahui kadar gas yang ada pada kandang (Pendriadi et al., 2023)

Adapun salah satu faktor yang sangat mempengaruhi dalam menentukan keberhasilan peternakan ayam adalah pakan, pembibitan serta sarana dan prasarana kandang ternak. Pakan merupakan unsur penting untuk menunjang kesehatan, pertumbuhan dan suplay energi sehingga proses *metabolisme*, pertumbuhan, serta perkembangan ayam dapat berjalan dengan baik. Banyak peternak ayam membutuhkan suatu alat untuk membantu meringankan pekerjaan mereka (Ardianto et al., 2023).

Permasalahan lain yang sering dihadapi peternak adalah dalam hal pemberian pakan. Selama ini, proses pemberian pakan masih dilakukan secara konvensional sehingga bergantung pada kehadiran peternak. Hal ini menimbulkan risiko keterlambatan pemberian pakan, jumlah pakan yang tidak merata, serta meningkatnya beban kerja peternak. Anak ayam yang tidak mendapatkan pakan secara konsisten akan mengalami pertumbuhan yang lambat dan rentan terhadap penyakit. Jika peternak terlambat memberi pakan atau jumlah pakan tidak sesuai, dapat menyebabkan kompetisi antar ayam dan menurunkan produktivitas. Oleh karena itu, pemberian pakan perlu diotomatisasi agar dapat dilakukan tepat waktu, dengan jumlah yang sesuai, serta mengurangi ketergantungan pada tenaga manusia

Fuzzy logic digunakan dalam sistem monitoring inkubator dan pakan otomatis untuk mengelola suhu, kelembaban, dan pemberian pakan secara lebih fleksibel dan adaptif. Ini memungkinkan penyesuaian bertahap terhadap perubahan kondisi lingkungan, menjaga stabilitas suhu dan kelembaban, serta mengoptimalkan waktu pemberian pakan. Dengan demikian, *fuzzy logic* membantu menjaga kondisi optimal secara *real-time* dan mengurangi penggunaan energi secara efisien.

Berdasarkan latar belakang yang telah penulis uraikan diatas, maka penulis bermaksud mengangkat sebuah judul “***Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Pakan Otomatis Pada Inkubator Anak Ayam Berbasis Microcontroller Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic***”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah yang ada yaitu Bagaimana membangun sistem monitoring inkubator dan pemberian pakan otomatis berbasis iot dengan metode *fuzzy logic*

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu membangun suatu sistem monitoring inkubator dan pemberian pakan otomatis berbasis iot dengan metode *fuzzy logic*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan anak ayam dengan menjaga kondisi inkubator yang stabil dan optimal.
2. memudahkan petani ternak ayam mengontrol inkubator dan pakan anak ayam mereka dari jauh dan meminimalisir kematian anak ayam.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini hanya menggunakan 6 ekor anak ayam .
2. Penelitian dilakukan hanya pada lingkup inkubator saja.
3. Metode *fuzzy logic* digunakan pada sensor DHT22 dan MQ 135 untuk mengambil keputusan *output*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas *internet* yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control*, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, *elektronik*, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada dasarnya, IoT mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis *internet*. Istilah *Internet Of Things* awalnya disarankan oleh Kevin Asthon pada 1999 dan mulai populer melalui *Auto-ID Center di MIT* (Prabowo et al., 2020).

2.1.2 Monitoring

Monitoring adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan kearah tujuan atau menjauh dari itu. Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa

pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu ruang dapat diukur atau terdeteksi, dan bagian dari energi panas yang ke dalam atau keluar dari ruang disesuaikan untuk mencapai suhu rata-rata yang diinginkan. Sistem kontrol tersebut di setting secara otomatis dengan menggunakan sensor suhu yang akan membaca suhu ruangan dan dipadukan dengan teknologi *microcontroller* .

Alat pengontrol suhu inkubator anak ayam pada penelitian ini memiliki dua *input* yaitu pendeteksi suhu dan kelembaban (sensor DHT22) , *ultrasonik* dan MQ 135 pada inkubator anak ayam. *Input* tersebut diproses oleh *microkontroler* arduino kemudian akan

menghasilkan *output* berupa tampilan pada *firebase*.

2.1.3 Inkubator

inkubator telur adalah ruangan yang tertutup yang dipanasi dengan aliran listrik atau pemanas buatan lainnya yang dipakai untuk mengerami dan menetasakan telur (Pazerangi & Tahang, 2019).



Gambar 2. 1 Inkubator

(Sumber : www.researchgate.net)

2.1.4 Anak Ayam kampung

Ayam kampung merupakan plasma nutfah Indonesia yang sangat potensial untuk dikembangkan. Peluang usaha ternak ayam Kampung sangat luas ditinjau dari *agroekosistem* dan lingkungan hidup, seiring dengan meningkatnya pendapatan dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kuantitas dan kualitas bahan pangan yang bergizi dan aman dikonsumsi. Ayam kampung dikenal sebagai ternak yang mempunyai daya hidup yang tinggi, dapat hidup di berbagai wilayah dengan perbedaan kondisi iklim yang ekstrim, serta mempunyai kemampuan untuk hidup dalam kondisi pakan dengan kandungan nutrisi yang rendah. Ayam kampung dapat ditemukan di seluruh Indonesia, khususnya dipelihara di daerah pedesaan. Pada sisi lain, ayam kampung sebagai ternak yang belum mendapat sentuhan teknologi pengembangan genetis, mempunyai beberapa kelemahan dilihat dari berbagai perspektif ekonomi, seperti kematian anak ayam yang tinggi, daya tumbuh yang lambat, dan produksi telur yang sangat rendah (Wara et al., 2018).



Gambar 2. 2 Anak Ayam

(sumber : <https://www.suaramerdeka.com>)

2.1.5 Sensor DHT22

Sensor DHT22 atau AM2302 merupakan sensor suhu dan kelembaban yang memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan yang dilakukan oleh MCU 8bit terpadu. Pada sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memory OTP terpadu. Pada sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang cukup luas, DHT22 mampu mentafsirkan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter



Gambar 2. 3 Sensor DHT22

(sumber : <https://cityos-air.readme.io>)

2.1.6 Relay

Relay adalah sebuah peralatan listrik yang berfungsi sebagai saklar (*switch*), relay bekerja pada saat coil relay diberikan tegangan atau arus. Pada saat coil diberikan arus maka pada inti coil akan menjadi magnet yang

kemudian menarik kontak-kontak penghubung pada relay tersebut. Pada relay terdapat dua buah kontak yang berbeda yakni kontak NO (*Normaly Open*) dan NC (*Normaly Close*). Pada saat kumparan coil belum diberikan arus keadaan kontak NO akan terbuka dan pada saat kumparan coil diberikan arus kontak NO akan terhubung. Untuk kontak NC (*Normaly Close*) pada saat kumparan coil belum diberikan arus kontak NC belum terhubung dan pada saat kumparan coil dialiri arus maka kontak NC menjadi dalam kondisi terhubung (Gunawan et al., 2021).



Gambar 2. 4 Relay

(sumber : www.mahirelektro.com)

2.1.7 Lampu Pijar

Lampu pijar atau bohlam adalah sumber cahaya buatan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filamen yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya. Kaca yang menyelubungi filamen panas tersebut menghalangi udara untuk berhubungan dengannya sehingga filamen tidak akan langsung rusak akibat teroksidasi.



Gambar 2. 5 Lampu pijar

(sumber : <https://id.wikipedia.org>)

2.1.8 Kipas

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas).



Gambar 2. 6 Kipas

(sumber : www.pngwing.com)

2.1.9 Motor servo

Motor *servo* merupakan sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem control umpan balik loop tertutup (*servo*), sehingga dapat disetting atau diatur untuk menentukan posisi sudut dari poros *output* motor. Motor *servo* merupakan perangkat yang terdiri dari serangkaian *gear*, motor *DC*, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian *gear* yang melekat pada poros motor *DC* akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor *servo*, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros pada motor *servo* (Gunawan et al., 2021)



Gambar 2. 7 Servo

(sumber : www.electronicwings.com)

2.1.10 Buzzer

Buzzer digunakan sebagai pemberi sinyal atau notif berupa suara apabila pakan pada wadah penampung pakan ikan kurang dari 20% (Alita, 2020).



Gambar 2. 8 Buzzer

(sumber : www.indiamart.com)

2.1.11 Fuzzy Logic

Fuzzy merupakan salah satu komponen pembentuk soft computing. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Lotfi A. Zadeh pada tahun 1965. Dasar logika *fuzzy* adalah teori himpunan *fuzzy*. Pada teori himpunan *fuzzy*, peranan derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan sangat penting. Nilai keanggotaan atau *membership function* menjadi ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* tersebut. Teori himpunan *fuzzy* merupakan kerangka matematis untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, kekurangan, ketidaktepatan informasi dan kebenaran parsial. Dengan *fuzzy* proses penentuan nilai suatu kriteria yang subjektif akan memberikan hasil yang sangat baik. Penentuan nilai diperoleh dengan membuat fungsi keanggotaan terlebih dahulu. Definisi Logika *Fuzzy* “Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang *output*”. Alasan menggunakan logika *fuzzy*, antara lain: Konsep logika *fuzzy* lebih mudah dipahami dan logika *fuzzy* apabila terdapat data yang tidak tepat memiliki toleransi. Secara umum, sistem logika *fuzzy* memiliki 4 elemen yaitu;

1. Basis aturan yang berisi aturan-aturan yang bersumber dari pakar.

2. Suatu mekanisme pengambilan keputusan dimana pakar mengambil keputusan dengan menerapkan pengetahuan yang dimiliki.
3. Proses fuzzifikasi (*fuzzification*) yang merubah besaran tegas (*crisp*) ke dalam besaran *fuzzy*.
4. Proses defuzzifikasi (*defuzzification*), merupakan kebalikan dari proses fuzzifikasi yaitu merubah besaran *fuzzy* hasil dari *inference engine*, menjadi besaran tegas (*crisp*) (Ichwan et al., 2018).

2.1.12 Sensor MQ 135

MQ135 Air Quality Sensor adalah sensor yang memonitor kualitas udara untuk mendeteksi gas amonia. Sensor MQ135 akan mendeteksi gas amonia di sekitar sensor. sensor MQ-135 merupakan sensor gas yang memiliki konduktivitas rendah saat berada di udara bersih. sensor amonia memiliki sensitifitas terhadap uap amonia, sulfida dan gas berbahaya lainnya. jauh lebih sensitif terhadap uap Amonia, Sulfida dan Benz, juga sensitif terhadap asap dan gas berbahaya lainnya.



Gambar 2. 9 MQ 135

(Sumber : <https://probots.co.in/>)

2.1.13 Sensor Ultrasonik

Sensor *ultrasonik* menggunakan gelombang *ultrasonik* untuk mengirimkan gelombang dengan frekuensi 40 KHz dan diukur waktu yang dibutuhkan untuk menerima pantulan dari objek. Lama waktu yang dibutuhkan sebanding dengan dua kali jarak sensor dan objek (Hendrikus et al., 2022).



Gambar 2. 10 Ultrasonik

(sumber : www.arduinoindonesia.id)

2.1.14 Arduino IDE

IDE atau *integrated development environment* merupakan program khusus dari komputer, sehingga dapat melakukan desain program atau sketsa untuk papan arduino. Arduino menggunakan bahasa pemrogramannya sendiri yang mirip dengan bahasa C. Arduino merupakan *software* yang berjalan di Java dan terdiri dari editor program, *uploader*, compiler dan fungsi lainnya. Editor program adalah jendela di mana pengguna dapat mengedit dan menulis program untuk bahasa pemrosesan. *Uploader* adalah modul yang dapat memuat kode biner dari komputer ke dalam memori papan Arduino. Fungsi dari compiler adalah untuk mengubah kode program menjadi bahasa mesin dalam bentuk file *.hex.(Surahman et al., 2021)



Gambar 2. 11 Arduino IDE

(sumber : <https://allgoblog.com>)

2.1.15 Firebase

Firebase merupakan salah satu platform yang dikembangkan oleh google yang telah diklaim lebih mudah dan efektif. Pada prinsipnya *firebase* dikembangkan untuk menjembatani beberapa *multiplatform* tanpa harus mengembangkan sendiri ketika membutuhkan mengenai kebutuhan server. *Firebase* sendiri memiliki keunggulan dengan memiliki fitur lengkap seperti *authetication*, *firestore database*, *realtime database*, *google cloud messaging* bahkan sampai dengan *fitur machine learning*. *Firebase* sendiri secara keseluruhan menyediakan kemudahan dengan cara membuat *database* server dengan no sql. Oleh sebab itu, pemanfaatan *firebase* dirasa perlu untuk mengembangkan aplikasi *berbasismobile*, dengan memiliki keunggulan tanpa harus membuat server untuk penyimpanan *database* (Setyawan, 2024)



Gambar 2. 12 *Firebase*

(sumber : <https://blogs.powercode.id/>)

2.2 Penelitian Terkait

Penelitian terkait adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk meninjau, menganalisis, dan memahami berbagai studi atau konsep yang telah ada sebelumnya untuk membandingkan hasil dari berbagai studi untuk menemukan persamaan, perbedaan dalam bidang yang diteliti.

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Nama dan tahun penelitian	Judul penelitian	Hasil penelitian	Persamaan dan perbedaan penelitian
1	Yunita Indah Sari, Kurnia Paranita Kartika Riyanti, Zunita Wulansari(2021)	Inkubator Pemeliharaan Anak Ayam Menggunakan Sensor Suhu Dan Tenaga Surya Berbasis Iot	program dan sistem yang digunakan dapat bekerja dalam inkubator pemeliharaan anak ayam secara otomatis, pada pengujian pengisian baterai dengan panel panas ketika lampu sudah panas maka relay akan mematikan lampu dalam waktu singkat dan cepat menyala kembali, kelebihan sensor suhu ketika lampu mati dan ruangan masih panas akan cepat mendeteksi, sensor tegangan bekerja dengan baik dan bisa mengontrol daya baterai, sistem Iot	Persamaannya adalah sama sama menggunakan sensor suhu untuk mendeteksi suhu pada inkubator Perbedaannya adalah tidak menggunakan kipas sebagai pendingin dan tidak mengontrol pakan anak ayam dan tidak menggunakan <i>fuzzy logic</i>

			hasilnya dapat bekerja memantau data sistem tetapi harus membuka server XAMPP terlebih dahulu dan melalui jaringan wifi hp untuk mengirim data dan tidak bisa diakses oleh orang yang berkaitan.	
2	Totok Ardianto, Mohammad Dahlan, Solekhan (2023)	Pengontrol Suhu Dan Pemberi Pakan Anak Ayam Otomatis Berbasis Arduino	sistem pengontrol suhu dan pemberi pakan otomatis yang sudah dibuat, diantaranya hasil perakitan hardware dan hasil pengujian dari alat tersebut. Suhu pada ruang tetap terjaga pada kisaran 30 hingga 35°C sesuai dengan batasan suhu yang telah ditentukan. 2 lampu akan menyala ketika suhu berada dibawah 30°C. Satu lampu akan menyala ketika suhu berada pada kisaran 33 hingga 35°C. Dan kedua lampu akan mati ketika suhu melebihi batas	Persamaannya adalah sama sama pemberian pakan dan menggunakan motor servo sebagai alat pembuka dan penutup jalannya pakan dan sensor suhu untuk mendeteksi suhu Perbedaannya adalah tidak menggunakan logika <i>fuzzy</i>

			35°C. Setting point diatur pada angka 30°C dimana jika suhu yang terdeteksi dibawah 30°C maka lampu 1 & 2 akan hidup dan pengujian kali ini dilakukan pada kandang anak ayam yang berumur 1 hingga 7 hari	
3	Nur Aeni Fahila, Suryo Adi Wibowo, Franciscus Xaverius Ariwibisono (2024)	Implementasi Fuzzy Mamdani Pada Sistem Automasi Dan Monitoring Ayam Broiler Berbasis Internet Of Things (Iot)	Penerapan Fuzzy Mamdani juga berhasil diintegrasikan ke dalam sistem. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah meningkatkan tampilan situs web dan menyediakan fitur sederhana untuk menampilkan data secara real-time	Persamaannya adalah sama sama menggunakan sensor suhu untuk medeteksi suhu dan kelembaban dan pemberian pakan dan menggunakan <i>fuzzy logic</i> Perbedaannya adalah tidak menggunakan ultrasonik untuk mengukur sisa pakan dan tidak menggunakan metode tsukamoto
4	Husyainus Sobri, Yanuar Nurdiansyah , Dwi Retno	Implementasi Fuzzy Logic Control Untuk Pemberi Pakan Ayam	Sistem kontrol menggunakan metode fuzzy logic control berhasil dibuat untuk mengendalikan	Persamaannya adalah sama sama menggunakan logika <i>fuzzy</i> dan motor servo sebagai pembuka dan

	Istiyadi, Ardian Infantono (2021)	otomatis pada Ayam Broiler Dengan Menggunaka n Teknologi IoT	pemberian pakan ayam dengan menggunakan 2 variabel yaitu Kecepatan dan berat	penutup keluarnya pakan Perbedaannya adalah tidak menggunakan sensor suhu ultrasonik dan MQ 135
5	Andrianto Bala, Cindy P.C Munaiseche, Kristofel Santa (2022)	Sistem Kontrol Alat Pengukur Berbasis IoT Menggunaka n Fuzzy Tsukamoto Dipeternakan Ayam Broiler Desa Tonsea Lama	menerapkan metode logika fuzzy tsukamoto pada proses pengkodeannya. Berdasarkan hasil dari perhitungan tahap (fuzzyfikasi, inferensi, dan defuzzifikasi) metode logika fuzzy tsukamoto dengan hasil output alat IoT yang dibuat bedasarkan Tabel Relasi, yaitu hasilnya sama menyalakan Kipas 3 (Pemanas)	Persamaanya sama sama menggunakan algoritma <i>fuzzy logic</i> <i>tsukamoto</i> pada sensor suhu dan sensor MQ 135 Perbedaannya tidak mengontrol pemberian pakan

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian Sistem monitoring inkubator dan pemberian pakan otomatis berbasis IoT dengan metode fuzzy logic Tsukamoto berhasil dirancang dan diuji dengan baik. Sistem mampu membaca suhu, kelembaban, dan kadar amonia secara real-time menggunakan sensor DHT22 dan MQ135, serta mengendalikan servo pakan secara otomatis berdasarkan 27 rule base fuzzy logic. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja efektif dan responsif, dimana pada kondisi suhu 34°C, kelembaban 35%, dan amonia 250 ppm, fuzzy menghasilkan output pakan kategori “banyak” dengan nilai defuzzyfikasi 70.00 yang sesuai dengan perhitungan manual. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu peternak menjaga stabilitas inkubator, mengurangi risiko kematian anak ayam, dan meningkatkan efisiensi serta produktivitas pemeliharaan.

5.2 saran

1. sistem ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain
2. Sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur pemantauan visual (kamera) dan integrasi dengan sistem notifikasi seperti *telegram* atau *WhatsApp* untuk memberikan peringatan secara langsung kepada peternak jika terjadi kondisi kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alita, D. (2020). *Sistem cerdas pemberi pakan ikan secara otomatis*. 01(01), 11–16.
- Ardianto, T., Dahlan, M., & Solekhan, S. (2023). Pengontrol Suhu Dan Pemberi Pakan Anak Ayam Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro Kontrol (ELKON)*, 3(1), 47–59. <https://doi.org/10.24176/elkon.v3i1.9556>
- Andrianto bala, Cindy P.C Munaiseche, Kristofel Santa. 2022. “Sistem Kontrol Alat Pengukur Berbasis IoT Menggunakan Fuzzy Tsukamoto Dipertenakan Ayam Broiler Desa Tonsea Lama.” *JOINTER : Journal of Informatics Engineering* 3(02): 24–35.
- Damayanti, P. (2023). Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Inkubator Fermentasi Tempe Menggunakan Thinger.Io. *Jurnal Elektro Kontrol (ELKON)*, 3(2), 1–10. <https://doi.org/10.24176/elkon.v3i2.10847>
- Elektronika, J., & Informasi, T. (2021). *Menggunakan Sensor Suhu Dan Tenaga Surya Berbasis Iot*. 3, 12–19.
- Gunawan, I., Ahmadi, H., & Said, M. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Monitoring Dan Pemberi Pakan Otomatis Ayam Anakan Berbasis Internet Of Things (IoT). *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi*, 4(2), 151–162. <https://doi.org/10.29408/jit.v4i2.3562>
- Hendrikus, H., Setyanigsih, F. A., & Suhardi, S. (2022). Sistem Pengontrolan Dan Monitoring Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things (Iot). *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(1), 117–128. <https://doi.org/10.33365/jatika.v3i1.1922>
- Ichwan, M., Husada, M. G., & F H, G. N. (2018). Penerapan Fuzzy Logic Tsukamoto pada Pembangunan Kandang Ayam Pintar. *MIND Journal*, 1(1), 11–14. <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v1i2.11-14>

- Ilamsyah, Jawahir, & Akhyar, M. (2022). Pemanfaatan Alat Pendeteksi Kelembaban Tanah dan Suhu Pohon Mangrove Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Informatika*, 8(2), 59–66. <https://doi.org/10.51998/jti.v8i2.498>
- Pazerangi, I., & Tahang. (2019). Rancang bangun mesin penetas telur (inkubasi) dengan teknologi tepat guna (ttg) yang ekonomis dan serbaguna. *Majalah Ilmiah Teknik Elektro*, 1(1), 2–8.
- Prabowo, R. R., Kusnadi, K., & Subagio, R. T. (2020). SISTEM MONITORING DAN PEMBERIAN PAKAN OTOMATIS PADA BUDIDAYA IKAN MENGGUNAKAN WEMOS DENGAN KONSEP INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Digit*, 10(2), 185. <https://doi.org/10.51920/jd.v10i2.169>
- Setyawan, R. A. (2024). Penerapan Firebase Realtime Database Pada Aplikasi Catatan Harian Diabetes Melitus. *Jurnal Informatika Komputer, Bisnis dan Manajemen*, 22(1), 1–9. <https://doi.org/10.61805/fahma.v22i1.102>
- Surahman, A., Aditama, B., Bakri, M., & Rasna, R. (2021). Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi dan Sistem Tertanam*, 2(1), 13. <https://doi.org/10.33365/jtst.v2i1.1025>
- Supriandi, Khasbianta. 2023. “Sistem kontrol gas amonia (nh 3) kandang ayam dengan metode.” *Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Wahyudi, M. R., & Nugraha, A. R. (2024). Alat Inkubator Kandang Anak Ayam Menggunakan Sensor Suhu Dht11 Dengan Mikrokontroler Arduino. *JUTEKIN (Jurnal Teknik Informatika)*, 11(2). <https://doi.org/10.51530/jutekin.v11i2.800>
- Wara, O. :, Suprayogi, P. S., Riptanti, W., Dwi, S., Fakultas, W. P., & Uns, P. (2018). Budidaya Ayam Kampung Intensif Melalui Program Pengembangan Usaha Inovasi Kampus. *Budidaya Ayam Kampung*

Intensif Melalui Program Pengembangan Usaha Inovasi kampus,
22(1), 18–27.