

PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING PETERNAKAN AYAM BROILER BERBASIS INTERNET OF THINGS

Banani Widiharto^{1*)}, Yana Cahyana¹⁾, Anis Fitri Nur Masruriyah¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Buana Perjuangan Karawang

*Email Korespondensi: if17.bananiwidiharto@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Peternakan ayam *broiler* salah satu jenis usaha yang mudah diterapkan dan memiliki permintaan tinggi. Masalah yang terjadi terkait pemberian pakan masih secara manual berdasarkan jadwal, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak dari peternak. Masalah yang lain tidak ada pengontrolan suhu dan kelembapan kandang mengakibatkan ayam kedinginan dan mudah terserang penyakit. Sehingga menyulitkan para peternak saat tidak dapat memantau suhu dan kelembapan di kandang. Berdasarkan masalah yang ada maka penelitian ini bertujuan untuk membuat Sistem *Monitoring* Peternakan Ayam *Broiler* Berbasis *Internet Of Things* (IoT) berbasis *website*. Hasilnya dengan *monitoring* menggunakan sistem ini dapat meningkatkan pengawasan peternak terhadap suhu dan kelembapan pada kandang ayam *broiler* serta pengawasan terhadap stok pakan ayam *broiler*, dengan hasil pengujian *Blackbox* dapat menilai fungsi kinerja alat dan sistem dengan nilai hasil 100% dari 25 kali pengujian yang sesuai dan pengujian berbentuk presentase nilai rata-rata selisih suhu sebesar 1.07 *Celsius* sedangkan presentase nilai rata-rata selisih kelembapan 5.7% dengan membandingkan nilai dari sensor DHT11 dan alat HTC-02.

Kata kunci: Aplikasi Berbasis *Website*, *Internet Of Things*, Peternakan Ayam *Broiler*

ABSTRACT

Broiler farming is one type of business that is easy to implement and has high demand. Problems that occur related to feeding are still manually based on a schedule, so it requires a lot of time and effort from farmers. Another problem is that there is no control of the temperature and humidity of the cage, causing the chickens to be cold and susceptible to disease. This makes it difficult for farmers when they cannot monitor the temperature and humidity in the cage. Based on the existing problems, this study aims to create a website-based Internet of Things (IoT)-based Broiler Farm Monitoring System. The result is that monitoring using this system can improve farmer supervision of temperature and humidity in broiler chicken coops as well as supervision of broiler chicken feed stocks, with the results of the Blackbox test being able to assess the performance function of tools and systems with a result value of 100% from 25 times of appropriate testing and testing. in the form of a percentage of the average value of the temperature difference of 1.07 Celsius while the percentage of the average value of the difference in humidity is 5.7% by comparing the values of the DHT11 sensor and the HTC-02 tool.

Keywords: *Website Based Application, Internet Of Things, Broiler Farm*

PENDAHULUAN

Peternakan ayam *broiler* merupakan usaha yang mudah diterapkan dan mempunyai permintaan yang tinggi [1]. Peternakan ayam mencakup semua proses pemeliharaan ayam untuk keperluan pangan yang tepat waktu agar pertumbuhannya terjaga [2]. Suhu dan kelembapan pada kandang ayam harus stabil yang memiliki sistem sirkulasi udara yang baik [3]. Masalah yang terjadi terkait pemberian pakan masih secara manual berdasarkan jadwal, sehingga membutuhkan waktu dan tenaga yang banyak dari peternak [4]. Masalah yang lain tidak ada pengontrolan suhu dan kelembapan kandang mengakibatkan ayam kedinginan dan mudah terserang penyakit. Sehingga menyulitkan para peternak saat

memantau suhu dan kelembapan ke kandang [5]. Saat ini masyarakat dapat terbantu karena perkembangan teknologi yang berkembang dengan mengaplikasikan komponen elektronika untuk memudahkan pekerjaan dan dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT) yang diterapkan di berbagai bidang pada peternakan ayam.

Telah dilakukan penelitian oleh Putra, Sudiarta, dan Setiawan [6], yang merancang sistem pemantauan peternakan ayam berbasis *Internet of Things* (IoT). Penelitian tersebut memproses jaringan data antara mikrokontroler ke aplikasi. Sehingga sistem yang dibangun menampilkan hasil berupa nilai dari masukan sensor suhu dan sensor kelembapan pada aplikasi. Selanjutnya, Sandro, Saputra, dan Siswanto [7], membuat prototype sistem *monitoring* suhu dan kelembapan pada kandang ayam *broiler* berbasis IoT. Pada penelitian tersebut melakukan pemantauan suhu dan kelembapan yang berbasis IoT. Hasil penelitian tersebut sensor suhu dan kelembapan dapat terkendali dengan memantau *website ThingSpeak* menggunakan modul *wifi* ESP8266-01. Kemudian Yusfiyanto [8], merancang dan membangun sistem *realtime monitoring* gas pada peternakan ayam *broiler* berbasis IoT dan data *logger*. Proses sistem *realtime monitoring* berfungsi untuk mengumpulkan data berupa nilai *celcius* dan PPM (*Parts Per Million*). Hasil dari penelitian tersebut berhasil menampilkan perubahan kondisi suhu, kelembapan, gas metana (CH₄), dan amonia (NH₃) pada situs *website monitoring*. Selanjutnya, Muta'affif [9], membuat sistem kendali peternakan jarak jauh berbasis IoT. Pada penelitian tersebut berhasil melakukan pengawasan dan pengendalian suhu, kelembapan, dan pencahayaan yang ditampilkan di *smartphone*. Selanjutnya, Masriwilaga dkk [10], membuat sistem *monitoring* peternakan ayam *broiler* berbasis IoT. Sistem tersebut memberikan hasil dari *monitoring* data gas, suhu dan kelembapan yang tidak sesuai kepada pekerja di peternakan ayam *broiler*.

Berdasarkan masalah dan solusi penelitian sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan memantau jadwal pakan ayam *broiler*, kondisi kelembapan dan suhu pada kandang ayam. Pada sistem tersebut akan menggunakan mikrokontroler ESP8266 untuk mengendalikan suatu perangkat elektronik dari berbagai sensor dan kondisi [11]. Sistem tersebut akan dilengkapi lampu dan kipas untuk menstabilkan suhu dan kelembapan jika terjadinya perubahan cuaca. Sistem tersebut juga akan menampilkan status jika pada *box* stok pakan ayam akan habis dan terjadinya perubahan suhu kelembapan pada kandang ayam. Kemudian logika fuzzy berperan untuk menentukan nilai benar dan salah. Dalam teori logika fuzzy bobot keanggotaan akan mempengaruhi suatu nilai dalam menentukan nilai benar atau salah. Logika fuzzy digunakan karena mudah dimengerti, sederhana, fleksibel, memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat. Sehingga diharapkan sistem tersebut dapat membantu peternak untuk memantau kandang ayam.

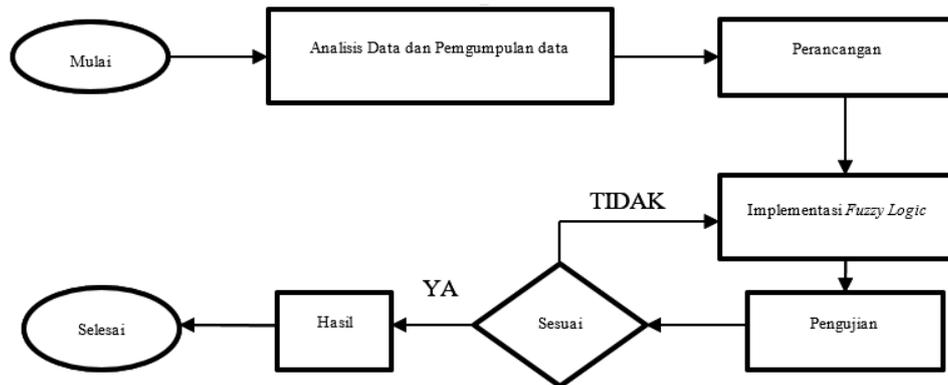
METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dari hasil analisis dan observasi pada peternakan ayam *broiler* untuk melakukan *monitoring*. *Monitoring* yang dilakukan terkait jadwal, nilai data suhu, dan data kelembapan pada kandang ayam. Kemudian, untuk memenuhi kebutuhan penelitian membutuhkan alat berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras menggunakan Laptop ASUS X555LF, Pr Asus X450C, processor (Intel(R) Dual Core(TM) i2 CPU @ 2.00GHz (4 CPUs), ~2.0GHz) RAM 2,00 dengan system operasi Windows 10 Enterprise 64-bit. *Liquid Crystal Display* (LCD) 16x2 dengan koneksi via i2c, Mikrokontroler Nodemcu ESP8266, Kabel *jumper*, *Project Board*, DHT11, Sensor Ultrasonik HC-SR04, *Servo*, *Relay*, Lampu Pijar, Kipas. Perangkat Lunak menggunakan Arduino *Integrated Development Environment* (IDE) 1.8.9. *Sublime Text*, *Xampp*, *Google Chrome*

B. Prosedur Penelitian

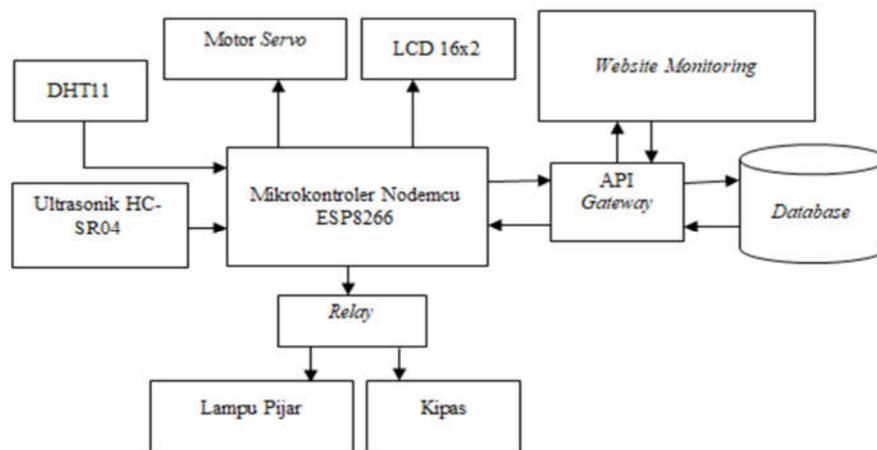
Prosedur percobaan pada penelitian ini dilakukan terdiri dari 5 (Lima) tahap. Tahap pertama yaitu menganalisa dan pengumpulan data dari sumber literatur, berikutnya melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Tahap kedua melakukan implementasi menghubungkan alat dan sistem. Kemudian tahap pengujian untuk mengetahui perangkat keras dan perangkat lunak bekerja sesuai yang diinginkan. Setelah melakukan pengujian, yaitu melakukan evaluasi untuk mendapatkan hasil untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Prosedur penelitian dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

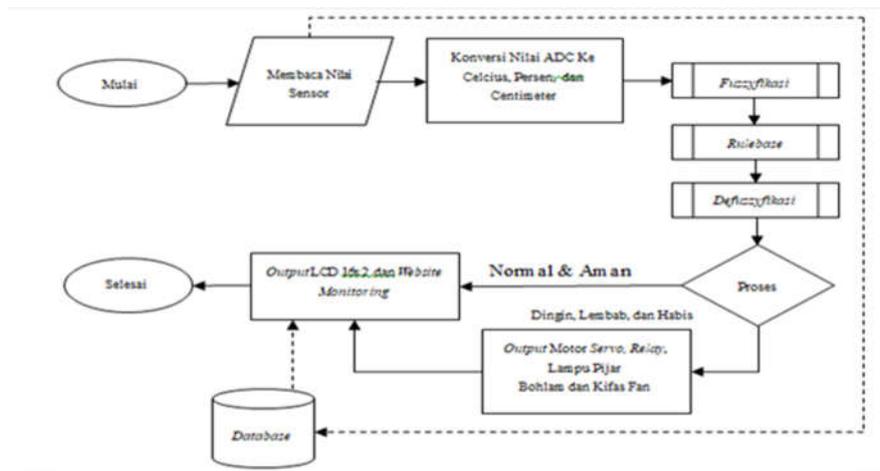
C. Perancangan

Perancangan pada penelitian dibagi menjadi dua, yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perancangan perangkat keras yang dijelaskan pada Gambar 2.



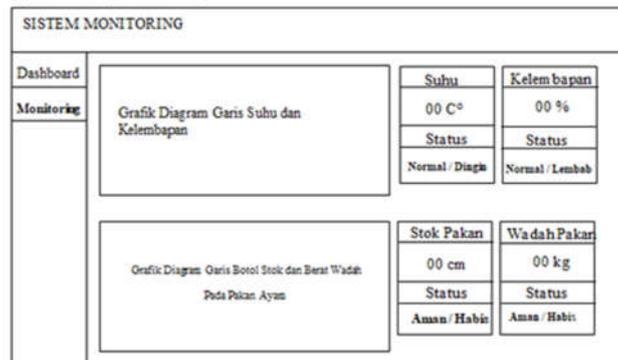
Gambar 2. Perancangan Perangkat Keras

Pada Gambar 2 merupakan skema dalam perancangan perangkat keras yang akan beroperasi pada penelitian. Alat pada perancangan perangkat keras memiliki fungsi seperti Nodemcu ESP8266 digunakan untuk memproses data masukan dari sensor ke kontrol unit. DHT11 sebagai sensor dalam membaca nilai suhu dan kelembapan pada kandang ayam. Ultrasonik HC-SR 04 sebagai pengukur jarak antara penghalang dan sensor pada botol pakan ayam. Motor Servo sebagai memutar objek dengan kontrol yang presisi tinggi dalam hal posisi sudut, akselerasi dan kecepatan. LCD 16×2 sebagai menampilkan hasil dari nilai sensor yang sudah diproses, relay sebagai penyambung atau pemutus aliran listrik. Lampu Pijar sebagai pencahayaan dan penghangat untuk kandang ayam. Kipas sebagai membuangkelembapan udara pada kandang ayam. API Gateway digunakan untuk jembatan antara alat dan server. Pada perancangan perangkat lunak dijelaskan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada Gambar 3 merupakan skema dalam perancangan perangkat lunak yang akan beroperasi pada penelitian. Sistem terlebih dahulu akan dilakukan pembacaan nilai pada sensor dan nilai akan dikonversi dari ke ADC ke *celcius*, persen, dan *centimeter*. Setelah proses pembacaan nilai dan konversi data selesai, sistem akan diproses menggunakan metode *fuzzy logic*. Hasil dari proses metode *fuzzy logic* akan ditampilkan pada menu utama sebagai halaman yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama Sistem

Pembacaan sensor dilakukan untuk mengetahui nilai yang dihasilkan dari sensor-sensor yang digunakan berupa nilai *celcius*, persen, dan *centimeter*. Nilai dari sensor yang sudah didapatkan akan tersimpan di dalam *database*, jika nilai tidak didapatkan maka akan kembali pada pembacaan nilai sensor. Proses metode *fuzzy logic* dilakukan untuk mendapatkan nilai yang sesuai berdasarkan status kondisi. Hasil dari proses metode *fuzzy logic* akan menjadi sebuah perintah pada motor *servo*, *relay* seperti lampu pijar dan kipas.

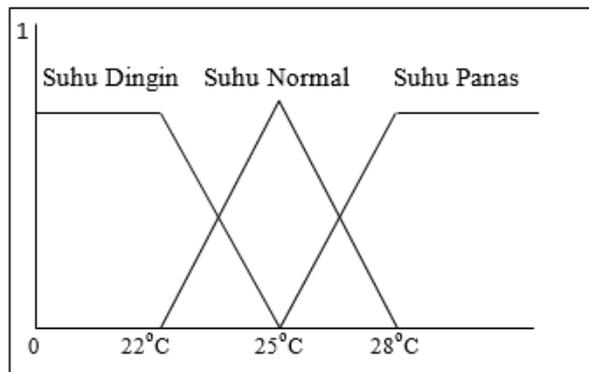
D. Implementasi Fuzzy Logic

Penggunaan metode *fuzzy logic* pada penelitian ini karena konsep logika fuzzy yang matematis dengan menggunakan dasar teori himpunan maka penalaran fuzzy dapat dimengerti dengan mudah (Mubarak, 2017). Keunggulan metode *fuzzy logic* dapat membantu proses prediksi di mana data historis tidak dalam bentuk angka *real*, tetapi disajikan berupa data *linguistic* (Nugroho, 2016). Langkah pertama dalam melakukan tahap implementasi *fuzzy logic* yaitu melakukan *fuzzyfikasi*. *Fuzzyfikasi* dengan menentukan nilai *fuzzy logic* ditentukan dengan fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy*. Menentukan *fuzzyfikasi* pada kondisi udara di dalam kandang menggunakan rumus pada *Basic Pengetahuan Fuzzy* untuk suhu dan kelembapan.

Tabel 1. Fuzzyfikasi Data dan Kondisi Dalam Kandang Ayam Broiler

Input	Output
Suhu diantara 0°C-22°C, kondisi kandang ayam tidak normal	Pemanas otomatis menyala, kipas angin dalam kondisi mati
Suhu diantara 22-27°C, kondisi kandang ayam tidak normal	Kipas angin otomatis menyala, pemanas dalam kondisi mati
Kelembapan kurang dari 50%, kondisi kandang ayam tidak normal	Pemanas dalam kondisi mati, kipas dalam kondisi menyala, air sprinkler dalam kondisi nyala
Kelembapan lebih dari 70%, kondisi kandang ayam tidak normal	Sprinkler dalam kondisi mati, pemanas dalam kondisi mati, dan kipas dalam kondisi menyala

Basic pengetahuan Fuzzy merupakan proses menirukan kemampuan manusia dalam mengambil keputusan. Parameter fuzzy diolah menggunakan aturan IF-THEN. Dalam basic pengetahuan fuzzy pada Gambar 3.5 bahwa kondisi suhu di dalam kandang ada tiga bagian, yaitu suhu dingin, normal, dan panas. Suhu dingin di dalam kandang yaitu 0°C-22°C, suhu normal berkisar 25°C-27°C, dan suhu panas berkisar pada > 27°C.



Gambar 5. Kurva keanggotaan suhu
 (Sumber : (Sumartano dan Putra, 2019))

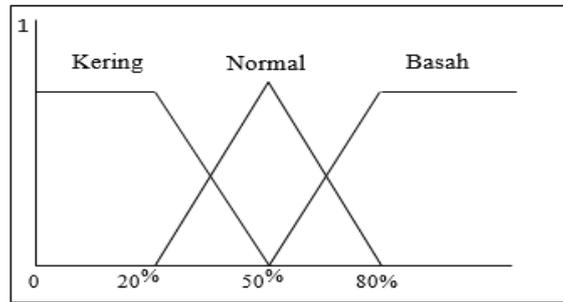
Pada Gambar 5 menampilkan Kurva keanggotaan suhu untuk mengatur proses kondisi suhu yang terbagi menjadi 3 (Tiga) kondisi yaitu dingin, normal dan panas. Rumus perhitungan yang ditunjukkan pada Persamaan 4, Persamaan 5, dan Persamaan 6.

$$\text{Suhu Dingin [x]} = \begin{cases} 1, & x \leq 22 \\ \frac{25-x}{3}, & 22 \leq x \leq 25 \\ 0, & x \geq 25 \end{cases} \quad (4)$$

$$\text{Suhu Normal [x]} = \begin{cases} 0, & x \leq 22 \\ \frac{x-22}{3}, & 22 \leq x \leq 25 \\ \frac{28-x}{3}, & 25 \leq x \leq 28 \\ 0, & x \geq 28 \end{cases} \quad (5)$$

$$\text{Suhu Panas [x]} = \begin{cases} 0, & x \leq 25 \\ \frac{x-25}{3}, & 25 \leq x \leq 28 \\ 1, & x \geq 28 \end{cases} \quad (6)$$

Pada kondisi kelembapan di dalam kandang, terbagi menjadi tiga bagian, yaitu kelembapan kering (0%-20%), kelembapan normal (20%-50%) dan kelembapan basah (50%-80%).



Gambar 6. Kurva keanggotaan kelembapan
 (Sumber : (Sumartano dan Putra, 2019))

Pada Gambar 6 menampilkan Kurva keanggotaan kelembapan untuk mengatur proses kondisi kelembapan yang terbagi menjadi 3 (Tiga) kondisi yaitu kering, normal dan basah. Rumus perhitungan yang ditunjukkan pada Persamaan 7, Persamaan 8, dan Persamaan 9.

$$\text{Kelembapan Kering [x]} = \begin{cases} 1, & x \leq 20 \\ \frac{50-x}{30}, & 20 \leq x \leq 50 \\ 0, & x \geq 50 \end{cases} \quad (7)$$

$$\text{Kelembapan Normal [x]} = \begin{cases} 0, & x \leq 20 \\ \frac{x-20}{30}, & 20 \leq x \leq 50 \\ \frac{80-x}{30}, & 50 \leq x \leq 80 \\ 0, & x \geq 80 \end{cases} \quad (8)$$

$$\text{Kelembapan Basah [x]} = \begin{cases} 0, & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{30}, & 50 \leq x \leq 80 \\ 1, & x \geq 80 \end{cases} \quad (9)$$

Setelah tahapan fuzzyfikasi berikutnya pembentukan berupa rule base. Rule base di dalam kandang yang terbagi menjadi 9 rules karena terdapat 3 kondisi suhu dan 3 kondisi kelembapan. Sebagai contoh, jika suhu 19°C dan kelembapan 75% maka lampu di dalam kandang menyala. Berikut adalah rules yang dibuat sesuai dengan Gambar 5 dan Gambar 6 :

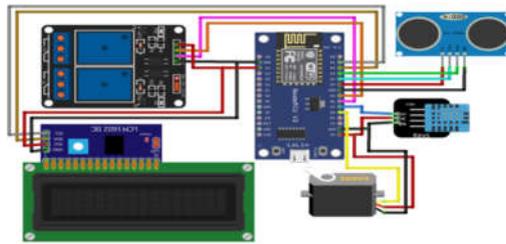
1. Jika suhu dingin dan kelembapan kering, maka lampu menyala dan kipas angin mati.
2. Jika suhu dingin dan kelembapan normal, maka lampu menyala dan kipas angin mati.
3. Jika suhu dingin dan kelembapan basah, maka lampu menyala dan kipas angin menyala.
4. Jika suhu normal dan kelembapan kering, maka lampu menyala dan kipas angin mati.
5. Jika suhu normal dan kelembapan normal, maka lampu mati dan kipas angin mati.
6. Jika suhu normal dan kelembapan basah, maka lampu mati dan kipas angin menyala.
7. Jika suhu panas dan kelembapan kering, maka lampu menyala dan kipas menyala.
8. Jika suhu panas dan kelembapan normal, maka lampu mati dan kipas angin menyala.
9. Jika suhu panas dan kelembapan basah, maka lampu mati dan kipas angin menyala.

Selanjutnya tahapan terakhir *defuzzyfikasi*, untuk menentukan berapa lama lampu, kipas dan air sprinkler bekerja untuk menormalkan kandang ayam pada saat suhu dan kelembapan tidak normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

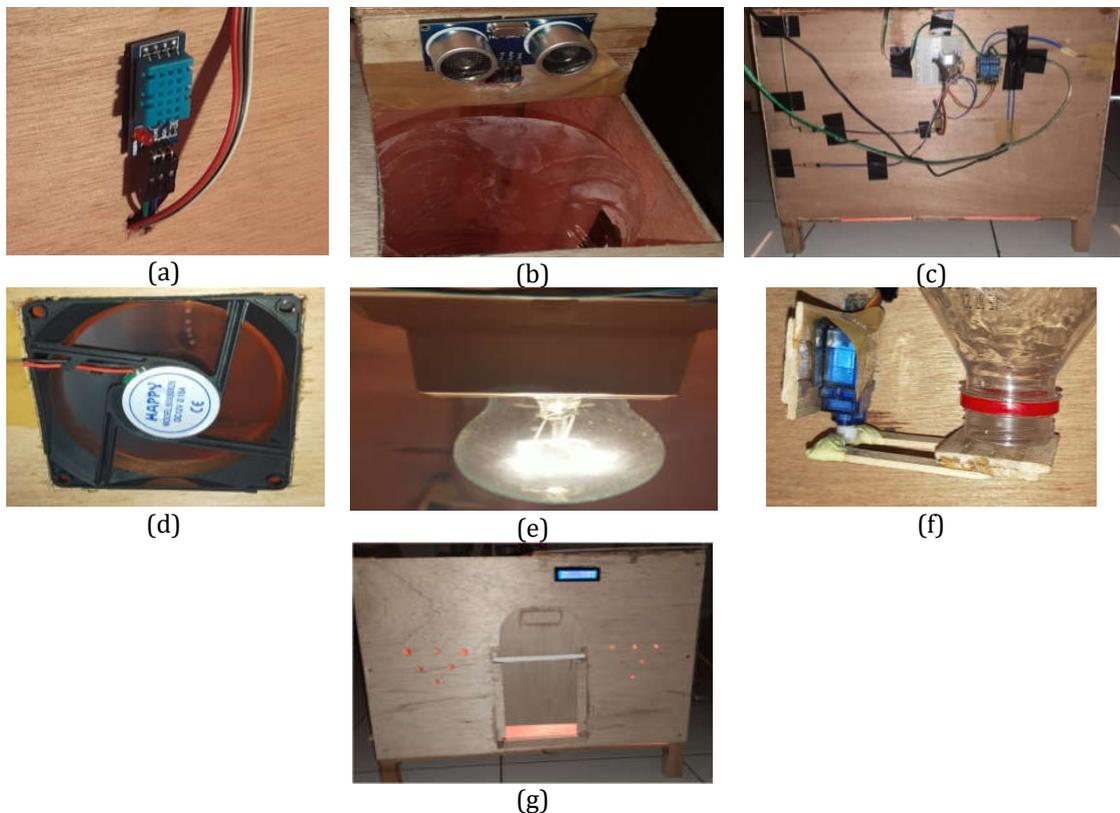
A. Hasil Implementasi Alat

Hasil perancangan alat ini diketahui secara keseluruhan sistem kontrol pada penelitian ini terdiri dari blok masukan, blok proses dan blok pengeluaran hasil. Adapun sumber daya yang digunakan untuk komponen adalah daya dengan keluaran 2.1 Ampere. Mikrokontroler yang digunakan adalah Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler utama dan sebagai server untuk terhubung ke internet.



Gambar 5. Hasil Perancangan Alat

Pada Gambar 5 yaitu hasil dari rancangan alat yang menghubungkan Mikrokontroler dengan beberapa sensor dan komponen lainnya. Perancangan alat tersebut menghasilkan alat yang mendeteksi suhu, kelembapan dan stok pakan pada peternakan ayam *broiler*. Pada kabel berwarna hitam yaitu GND yang berfungsi mengurangi asupan cahaya yang masuk ke sensor. Kabel berwarna merah yaitu 3v3 berfungsi menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Kabel berwarna abu-abu berfungsi untuk menghantarkan sinyal *clock*. Kabel berwarna coklat berfungsi untuk mentransaksikan data, kabel berwarna hijau berfungsi untuk menangkap sinyal pantul dari benda. Kabel berwarna biru muda berfungsi untuk membangkitkan sinyal ultrasonic. Kabel berwarna oranye berfungsi untuk mengontrol *relay* saluran pertama. Kabel berwarna ungu berfungsi untuk mengontrol *relay* saluran kedua. Kabel berwarna biru berfungsi khusus sebagai pengiriman data secara serial. Kabel berwarna kuning berfungsi untuk pengiriman data. Implementasi perangkat alat pada penelitian ini terdiri dari beberapa komponen dan sensor yang saling terhubung dengan Nodemcu ESP8266 sebagai mikrokontroler. Komponen dan sensor tersebut dipasangkan di kandang ayam *broiler* dan dijalankan agar alat dapat berfungsi sebagai semestinya. Pada Gambar 6a-g adalah komponen dan sensor yang telah terpasang pada kandang ayam *broiler*.



Gambar 6. Komponen Pada Kandang Ayam *Broiler*

Pada Gambar 6a. menunjukkan sensor DHT11 yang sudah terpasang pada kandang Ayam *Broiler*. Sensor DHT11 sudah dapat berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembapan pada kandang ayam *broiler*. Pada Gambar 6b. merupakan tampilan sensor Ultrasonik HC-SR04 yang sudah terpasang pada botol pakan Ayam *Broiler*. Sensor Ultrasonik HC-SR04 sudah dapat berfungsi untuk mendeteksi stok pakan dengan mengukur jarak stok pakan yang semakin berkurang. Pada Gambar 6c menampilkan *relay* dan Nodemcu ESP8266 yang sudah terpasang pada kandang Ayam *Broiler*. Nodemcu ESP8266 sudah dapat berfungsi untuk memproses data yang dibaca oleh sensor dan dikeluarkan ke LCD dan *database*, sedangkan *relay* sudah berfungsi untuk mengatur arus listrik ketika lampu dan kipas menyala atau mati. Pada Gambar 6d menunjukkan tampilan Kipas yang sudah terpasang pada kandang Ayam *Broiler*. Kipas sudah dapat berfungsi untuk mendinginkan kandang ayam dari suhu yang panas dan kelembapan yang kering. Pada Gambar 6e. menampilkan Lampu Pijar yang sudah terpasang pada kandang Ayam *Broiler*. Lampu Pijar sudah dapat berfungsi untuk menghangatkan kandang ayam *broiler* dari suhu dingin dan kelembapan yang basah. Pada Gambar 6f. merupakan tampilan *servo* yang sudah terpasang pada kandang Ayam *Broiler*. *Servo* sudah dapat berfungsi untuk membuka botol pakan ayam berdasarkan jadwal yang sudah ditentukan. Pada Gambar 6g. menampilkan LCD yang sudah terpasang pada kandang Ayam *Broiler*. LCD sudah dapat berfungsi untuk menampilkan data suhu dan kelembapan yang sudah di deteksi oleh Sensor DHT11 dan diproses oleh Mikrokontroler Nodemcu ESP8266.

B. Hasil Implementasi Sistem

Pada sistem *monitoring* ini untuk memantau hasil dari pengambilan data yang dilakukan oleh sensor terhadap objek yang menghasilkan data *celcius*, persen dan *centimeter*. Berdasarkan implementasi sistem ini dapat diakses dengan laptop yang terhubung ke internet menggunakan aplikasi *google chrome* ataupun *mozilla firefox*. Pada tampilan sistem ini terdapat fitur *monitoring* suhu berwarna biru yang menampilkan data suhu dan status kondisi suhu. Pada fitur *monitoring* berwarna merah muda terdapat data kelembapan dan status kondisi kelembapan. Pada tampilan sistem *monitoring* berwarna biru muda terdapat data stok pakan beserta status kondisi stok pakan. Tampilan dari sistem *monitoring* pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Sistem *Monitoring*

C. Pengujian

Terdapat beberapa tahapan dalam pengujian penelitian, yaitu tahap pertama pengujian *Blackbox* dengan melakukan pengujian sebanyak 25 kali. Pada pengujian *Blackbox* melakukan pemeriksaan pada alat dan sistem, apakah berfungsi atau tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Tabel pengujian *Blackbox* terdiri dari kelas uji, butir uji, dan status pengujian. Hasil pengujian *Blackbox* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Blackbox*

NO	Kelas Uji	Butir Uji	Status Pengujian
1	Sensor DHT11	Suhu Dingin dari 0 <i>Celcius</i> sampai 22 <i>Celcius</i> .	Sesuai
2	Sensor DHT11	Suhu Normal dari 22 <i>Celcius</i> sampai 25 <i>Celcius</i> .	Sesuai
3	Sensor DHT11	Suhu Panas lebih dari 25 <i>Celcius</i>	Sesuai
4	Sensor DHT11	Kelembapan Kering dari 0% sampai 22%	Sesuai
5	Sensor DHT11	Kelembapan Normal dari 22% sampai 50%	Sesuai
6	Sensor DHT11	Kelembapan Basah lebih dari 50%	Sesuai
7	Sensor Ultrasonik HC-SR04	Stok Pakan Penuh dari 0 cm sampai 8 cm	Sesuai
8	Sensor Ultrasonik HC-SR05	Stok Pakan Sedang dari 9 cm sampai 15 cm	Sesuai
9	Sensor Ultrasonik HC-SR06	Stok Pakan Habis Lebih dari 15 cm	Sesuai
10	Mikrokontroler Nodemcu ESP32	Menerima dan Memproses data dari sensor	Sesuai
...
25	<i>Website Monitoring</i> Stok Pakan	Stok Pakan Habis Lebih dari 15 cm	Sesuai
Jumlah Keseluruhan			Sesuai = 25

Pada tahap kedua pengujian pada nilai-nilai sensor dengan membandingkan selisih pada nilai yang dihasilkan sensor dengan alat ukur sebanyak 10 kali. Pada pengujian ini nilai suhu dan kelembapan pada alat yang dibuat oleh penelitian, dibandingkan dengan alat deteksi suhu dan kelembapan buatan pabrik. Hasil dari perbandingan tersebut menghasilkan nilai selisih pada data suhu dan data kelembapan. Tabel pengujian ini terdiri dari jumlah pengujian, nilai suhu berdasarkan sensor, nilai suhu berdasarkan alat pembanding, nilai selisih suhu, nilai kelembapan berdasarkan sensor, nilai kelembapan berdasarkan alat pembanding, nilai selisih kelembapan. Hasil pengujian selisih nilai sensor ditunjukkan pada Tabel 2. Setelah melakukan tahap kedua pengujian pada nilai-nilai sensor dengan membandingkan selisih pada nilai yang dihasilkan sensor dengan alat ukur sebanyak 10 kali. Maka diketahui hasil evaluasi dari pengujian adalah sebagai berikut. Hasil evaluasi pengujian selisih nilai sensor, untuk rata-rata pada pengujian selisih nilai sensor adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Pengujian Selisih Nilai Sensor

Jumlah Pengujian	Suhu Berdasarkan Sensor	Suhu Berdasarkan Alat Pembanding	Presentase Selisih Suhu (C°)	Kelembapan Berdasarkan Sensor	Kelembapan Berdasarkan Alat Pembanding	Presentase Selisih Kelembapan (%)
1	28 C°	26.8 C°	1.2 C°	58%	52%	6%
2	28 C°	26.8 C°	1.2 C°	58%	52%	6%
3	27 C°	26.5 C°	0.5 C°	58%	53%	5%
4	28 C°	26.8 C°	1.2 C°	59%	53%	6%
5	28 C°	27 C°	1 C°	58%	53%	5%
6	28 C°	27 C°	1 C°	58%	53%	5%
7	28 C°	26.8 C°	1.2 C°	59%	53%	6%
8	28 C°	26.8 C°	1.2 C°	59%	53%	6%
9	28 C°	26.8 C°	1.2 C°	60%	53%	7%
10	28 C°	26.5 C°	1.5 C°	59%	53%	6%
Jumlah Seluruh	279 C°	-	11.2 C°	586%	-	58%
Nilai Rata-Rata	27.9 C°	-	1.12 C°	58.6%	-	5.8 %

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari pengujian yang dilakukan, maka diperoleh kesimpulan yaitu adanya alat ini berupa mikrokontroler Nodemcu ESP8266, DHT11, Sensor Ultrasonik HC-SR04, *Servo*, *Relay*, dan LCD, untuk memudahkan peternak ayam *broiler* mengetahui suhu, kelembapan, dan stok pakan ayam *broiler* yang bisa diakses melalui *website monitoring*. Setelah melakukan pengujian pada sensor dan mendapatkan hasil dari pengujian tersebut, maka mendapatkan beberapa kesimpulan pada sensor sebagai berikut : (a) Pada pengujian *Blackbox* dapat menilai fungsi kinerja alat dan sistem dengan nilai hasil 100% dari 25 kali pengujian yang sesuai, (b) Nodemcu ESP8266 dapat mengetahui nilai suhu dan kelembapan menggunakan sensor DHT11. Sensor yang digunakan terdapat selisih nilai rata-rata suhu

sebesar 1.07 *Celcius* sedangkan selisih nilai rata-rata kelembapan sebesar 5.7% dengan membandingkan nilai dari sensor DHT11 dan alat HTC-02.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan pengalaman dalam pembuatan alat ini serta pengujian yang dilakukan yaitu selisih nilai suhu dan kelembapan dapat ditingkatkan akurasinya menyesuaikan dengan nilai suhu dan kelembapan alat HTC-02, dan sistem *monitoring* dapat dikembangkan menjadi aplikasi berbasis *Android*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir dari Banani Widiharto dengan judul *Smart Monitoring* Peternakan Ayam *Broiler* Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan Metode Fuzzy Logic, yang dibimbing oleh Yana Cahyana, M.Kom dan Anis Fitri Nur Masruriyah, M.Kom.

REFERENSI

- [1] Pravangasta, Alfaviega Septian, Moh Hannants Hanafi Ichsan, And Rizal Maulana. 2018. "Sistem *Monitoring* Kadar Gas Berbahaya Berdasarkan Amonia Dan Metana Pada Peternakan Ayam *Broiler* Menggunakan Protokol MQTT Pada *Realtime System*." Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer 2(10): 4056–63. [Http://j-ptiik.Ub.Ac.Id](http://j-ptiik.Ub.Ac.Id).
- [2] Muta'affif Et Al. 2017. "Sistem Kendali Peternakan Jarak Jauh Berbasis *Internet Of Things* (IoT)." Prosiding Skf 2017: 98–102.
- [3] Pradana, Agung. 2019. "Rancang Bangun Monitor Dan Kontrol Suhu Ruang Server Menggunakan Perangkat Mobile Berbasis *Internet Of Things* (IoT)." 5662(November): 93–98.
- [4] Syafitri, Rhamdiani. 2016. "Sistem Pemberi Pakan Ayam *Broiler* Otomatis Berbasis *Internet Of Things*." Jurnal Teknik Elektro 7(3): 1–55.
- [5] Susanti, dan Marina Artiyasa. 2019. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Otomatis Dan *Monitoring* Suhu Kandang Ayam Menggunakan Aplikasi Thingspeak Berbasis *Internet Of Things* (IoT)." Fidelity 01(01): 1–12.
- [6] Putra, I Made Martina Edi, Pande Ketut Sudiarta, dan Widyadi Setiawan. 2019. "Perancangan Sistem Pemantauan Peternakan Ayam Berbasis *Internet Of Things* (IoT) Dengan Cisco Packet Tracer 7.0." Spektrum 6(3): 19–26.
- [7] Saputra, Junior Sandro, dan Siswanto. 2020. "Prototype Sistem *Monitoring* Suhu Dan Kelembapan Pada Kandang Ayam *Broiler* Berbasis *Internet Of Things*." Prosisko 7(1): 72–83.
- [8] Yusfiyanto, Arif. 2019. "Rancang Bangun Sistem *Real Time Monitoring* Gas Berbahaya Pada Peternakan Ayam *Broiler* Berbasis *Internet Of Things* Dan Data *Logger*."
- [9] Muta'affif Et Al. 2017. "Sistem Kendali Peternakan Jarak Jauh Berbasis *Internet Of Things* (IoT)." Prosiding Skf 2017: 98–102.
- [10] Masriwilaga, Ari Ajibekti, Tubagus Abdul Jabar Malik Al-Hadi, Agus Subagja, dan Sopian Septiana. 2019. "*Monitoring System For Broiler Chicken Farms Based On Internet Of Things* (IoT)." Telekontran : Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Kendali Dan Elektronika Terapan 7(1): 1–13.
- [11] Nurman, Hikmayanti, & Indra. 2020. "Penggunaan Arduino Untuk *Monitoring* Dan Otomatisasi Instrumen Penunjang Ruang Kelas." 1: 77–85.