

# Prototype Otomasi Pemberi Pakan dan Monitoring Suhu Bebek Petelur Berbasis *IoT*

Radita Bima Ghafara<sup>1</sup>, Dian Efytra Yuliana<sup>2</sup>, Salma Ilmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri, Kediri

E-mail: <sup>1</sup>[raditabima96@gmail.com](mailto:raditabima96@gmail.com), <sup>2</sup>[dianefytra@uniska-kediri.ac.id](mailto:dianefytra@uniska-kediri.ac.id), <sup>3</sup>[salmaeilmawati@gmail.com](mailto:salmaeilmawati@gmail.com)

## ARTICLE INFO

### Article history:

Submitted:  
July 16, 2024

Accepted:  
July 18, 2024

Published:  
July 31, 2024

## ABSTRACT

*This study designs an automated feeding system and temperature monitoring for laying duck cages based on the Internet of Things (IoT) to simplify maintenance, reduce labor and time requirements, and improve duck health and egg productivity. The research employs a development method by collecting data to design and test the system, which consists of a DHT22 sensor, Load Cell sensor, NodeMCU ESP8266, and an Android-based application. The results show that the system maintains cage temperatures more consistently than conventional cages, with average daytime temperatures of 34.10°C and nighttime temperatures of 25.90°C. For feeding, the automated system successfully eliminates the need for manual maintenance with an error rate of 0%-3.3%. In terms of productivity, cages equipped with the system demonstrate a 5% higher average egg production rate, reaching 73.6%, compared to conventional cages at 68.3%. Based on testing, the automation system is feasible and effective in improving maintenance efficiency and egg productivity. This tool outperforms conventional methods in temperature monitoring, feed control, and productivity outcomes, supporting more modern and measurable livestock management.*

## Keywords:

DHT22, IoT, Load Cell,  
NodeMCU ESP8266,

## Kata Kunci:

DHT22, IoT, Load Cell,  
NodeMCU ESP8266,

## ABSTRAK

Penelitian ini merancang sistem penyediaan pakan otomatis dan monitoring suhu pada kandang bebek petelur berbasis *Internet of Things* (IoT), sehingga dapat mempermudah pemeliharaan, mengurangi kebutuhan tenaga dan waktu, serta meningkatkan kualitas kesehatan bebek dan produktivitas telur. Penelitian menggunakan metode pengembangan dengan mengumpulkan data untuk merancang dan menguji sistem, yang terdiri dari sensor DHT22, sensor *Load Cell*, *NodeMCU* ESP8266, dan aplikasi berbasis *Android*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu menjaga suhu kandang lebih stabil dibandingkan kandang konvensional, dengan rata-rata suhu siang hari sebesar 34,10°C dan malam hari sebesar 25,90°C. Untuk penyediaan pakan, sistem otomatis berhasil mengeliminasi kebutuhan pemeliharaan manual dengan tingkat kesalahan sebesar 0%-3,3%. Dari segi produktivitas, kandang dengan alat menunjukkan peningkatan rata-rata produksi telur sebesar 73,6%, lebih tinggi 5% dibandingkan kandang konvensional yang hanya mencapai 68,3%. Berdasarkan pengujian, sistem otomasi ini layak dan efektif dalam meningkatkan efisiensi pemeliharaan serta produktivitas telur. Alat ini lebih unggul dalam hal monitoring suhu, kontrol pakan, dan hasil produktivitas, sehingga dapat mendukung pengelolaan peternakan yang lebih modern dan terukur.

*This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).*



## Corresponding Author:

Radita Bima Ghafara,  
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri  
Jalan Sersan Suharmadji No. 38, Kota Kediri, Jawa Timur, Indonesia.  
Email: [raditabima96@gmail.com](mailto:raditabima96@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Peternakan bebek baik untuk produksi telur maupun daging, merupakan sektor bisnis dalam bidang peternakan yang menjanjikan prospek pertumbuhan yang positif ke depan, karena kebutuhan terhadap swasembada protein hewani pada masyarakat setiap tahun terus meningkat. Unggas yang mempunyai kemampuan menghasilkan telur salah satunya adalah Bebek (Itik). Bebek dapat bertelur antara 250 hingga 300 butir per tahun, dengan berat telur rata-rata 60 hingga 70 gram [1]. Namun masalah yang sering dihadapi oleh sebagian besar peternak bebek adalah masih kurangnya perhatian terhadap suhu kandang dan masih secara konvensional dalam hal pengukurannya, selain itu peternak harus selalu memantau dan menyiapkan kebutuhan pakan dan minum agar kondisi ternak dapat terjaga dengan baik dan maksimal. Untuk solusi mengurangi permasalahan ini, dilakukan penelitian yang bertujuan penyediaan pakan otomatis dan monitoring suhu pada kandang bebek petelur berbasis IoT. Maka diharapkan dapat membantu para peternak bebek petelur dalam menghemat tenaga, waktu dan biaya operasional, serta menjaga hewan ternak dalam kondisi lebih baik.

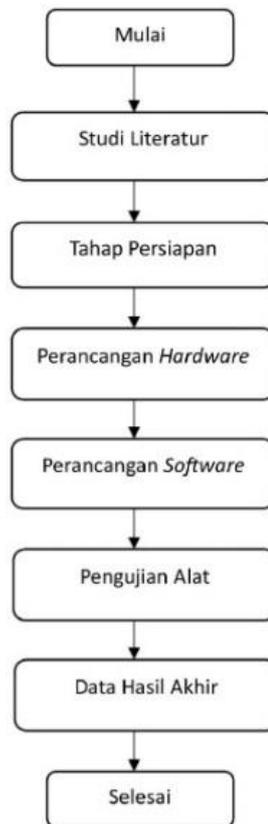
Untuk mendukung penyelesaian penelitian yang berjudul "Prototype Otomasi Pemberi Pakan dan Monitoring Suhu Bebek Petelur Berbasis IoT" ada beberapa teori yang harus dipelajari dan di terapkan yaitu sistem monitoring merupakan suatu metode pengumpulan informasi dari beberapa sumber [2]. Istilah "*Internet of Things*" atau "*IoT*" mengacu pada sebuah konsep yang bertujuan untuk meningkatkan manfaat konektivitas internet yang selalu terhubung. Hal ini memungkinkan mesin, peralatan, dan objek fisik lainnya dihubungkan dengan sensor dan aktuator jaringan untuk mengumpulkan data dan mengelola kinerjanya sendiri [3]. Selanjutnya NodeMCU adalah firmware dan kit pengembangan sumber terbuka yang dapat membantu pembuatan prototipe produk *IoT* (*Internet of Things*) hanya dengan beberapa baris kode [4]. Kemudian *relay* merupakan suatu komponen kelistrikan yang digerakkan oleh arus listrik yang bentuknya menyerupai saklar elektronik [5].

Selain itu juga ada Sensor DHT 22 merupakan sebuah sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan. Sensor ini dapat mengukur kelembapan udara di sekitar antara 0% hingga 100% dan data suhu antara -40°C hingga 80°C [6]. Kemudian untuk sensor *load cell* adalah sensor berat digital yang dioperasikan secara mekanis yang terdiri dari konduktor, *strain gauge*, dan *wheatstone bridge*. Mekanisme kerja *load cell* menggunakan alat *strain gauge* sebagai sensornya. *Strain gauge* merupakan transduser pasif yang berfungsi mengubah pergeseran mekanis menjadi variasi tekanan [7]. Motor servo adalah aktuator atau perangkat berputar yang dibangun dengan sistem kontrol umpan balik *loop* tertutup (*servo*) yang memungkinkannya dikonfigurasi atau diubah untuk memastikan dan menjamin posisi sudut poros *output* motor [8]. Kemudian ada *Arduino IDE* merupakan sebuah *software* arduino yang digunakan untuk membuat pemrograman *board* mikrokontroler, yang menggabungkan bahasa pemrograman C/C++ dan *Java*, digunakan untuk menulis program untuk *Arduino Uno* dan mikrokontroler lainnya [9]. Terakhir *Blynk IoT* merupakan *platform IoT*, yang dapat dengan mudah dan cepat membuat antarmuka mengelola dan mengintegrasikan proyek perangkat keras pada sistem operasi *Android* dan *IOS*. Aplikasi ini dapat membuat *dashboard* proyek dan mengatur tombol, *slider*, grafik, dan *widget* lainnya di layar setelah menginstal program *Blynk*. Dengan menggunakan aplikasi ini dapat mengaktifkan dan menonaktifkan pin atau mengaktifkan tampilan data sensor dengan menggunakan *widget* [10].

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan ini menggunakan teknik *research and development* atau yang lebih di kenal dengan penelitian dan pengembangan. *Research and development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti, mengembangkan, menambahkan, meningkatkan suatu produk tertentu dan menguji efektivitas produk tersebut [11]. Secara umum, metode ini digunakan untuk penelitian dan pengembangan dengan cara mengumpulkan data-data yang dapat digunakan untuk menghasilkan dan mengembangkan suatu penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik penelitian dan pengembangan untuk menguji efektivitas sensor suhu, sensor *load cell*, NodeMCU ESP 8266, aplikasi pada *Android*, untuk menyediakan pakan otomatis maupun monitoring suhu pada kandang bebek petelur. Caranya dengan melakukan penelitian dan pengembangan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya. Selain itu, dengan memperluas penelitian sebelumnya, karya penulis dapat merupakan pembaruan atau kemajuan dari penelitian sebelumnya.

## 2.1. Alur Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini dimulai dengan studi literatur yang mencakup pembacaan buku, jurnal, karya ilmiah, dan berbagai referensi artikel dari internet untuk memperoleh dasar teori yang relevan. Setelah itu, dilakukan tahap persiapan, yaitu menyiapkan bahan seperti perangkat keras, perangkat lunak, alat uji pembandingan, dan bahan untuk pembuatan kandang. Pada tahap ini juga dilakukan perencanaan serta pembuatan kandang yang akan dipasang alat otomatisasi. Selanjutnya, penelitian berlanjut ke perancangan perangkat keras, di mana semua komponen dirancang, dirangkai, dan dipasang sesuai dengan spesifikasi alat. Pada tahap perancangan perangkat lunak, program dirancang menggunakan *Arduino IDE*, kemudian diunggah ke mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*. Selain itu, tampilan aplikasi pada *Blynk* juga dirancang dan diintegrasikan dengan mikrokontroler untuk memudahkan kontrol. Setelah itu, dilakukan pengujian alat, meliputi pengambilan data tingkat kesalahan (*error*) pada sensor DHT22 dan *Load Cell* menggunakan persamaan 1, 2 dan 3 serta pengujian fungsi kontrol suhu dan pakan.

$$\text{Selisih } error = [ \text{nilai sensor DHT 22} - \text{nilai thermometer} ] \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Presentase } error = \left[ \frac{\text{nilai sensor dht 22} - \text{nilai thermometer}}{\text{nilai thermometer}} \right] \times 100 \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Rata-rata presentase } error = \left[ \frac{\text{penjumlahan presentase error dalam percobaan}}{\text{kali percobaan}} \right] \dots\dots\dots(3)$$

Tahap akhir adalah pengujian data hasil akhir, yaitu membandingkan hasil pemeliharaan menggunakan kandang konvensional dengan kandang yang dilengkapi alat otomatisasi untuk menentukan efektivitas alat dalam meningkatkan efisiensi pemeliharaan. Kesimpulan dari hasil pengujian ini menjadi dasar untuk menilai apakah kandang otomatis lebih unggul dibandingkan metode konvensional.

## 2.2. Alat dan Bahan

Sebelum dilakukan perancangan sebuah alat maka perlu disiapkan beberapa alat dan bahan diantaranya yaitu:

- a. Alat dan Bahan *Hardware*

Tabel 1. Alat dan Bahan *Hardware*

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	Adaptor 12V	1
2	NodeMCU ESP8266	1
3	Sensor <i>Load Cell</i> (Berat)	1
4	Sensor DHT22 (Suhu)	1
5	Kabel	Secukupnya
6	Motor <i>Servo</i>	1
7	Lampu AC	2
8	Kipas AC	1
9	<i>Relay 2 Channel</i>	1
10	Modul <i>Step Down</i> DC to DC	1
11	PCB	1
12	Solder	1
13	Timah	Secukupnya
14	AVOmeter	1
15	Laptop	1

b. Alat dan Bahan *Software*Tabel 2. Alat dan Bahan *Software*

No	Alat dan Bahan	Jumlah
1	<i>Arduino IDE</i>	1
2	Aplikasi <i>Blynk IoT</i>	1
3	<i>Fritzing</i>	1

## c. Alat Sebagai Uji Pembanding

Tabel 3. Alat Sebagai Uji Pembanding

No	Alat	Jumlah
1	Thermometer Digital TPM10	1
2	Timbangan Digital SF400	1

2.3. Perancangan *Hardware*

Perencanaan perancangan hardware di perlukan agar nantinya bisa mempermudah dalam merangkai sistem dan mengurangi resiko kerusakan pada komponen.

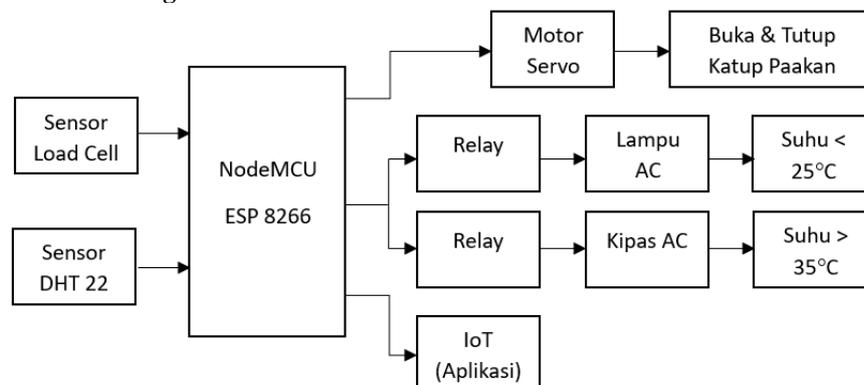
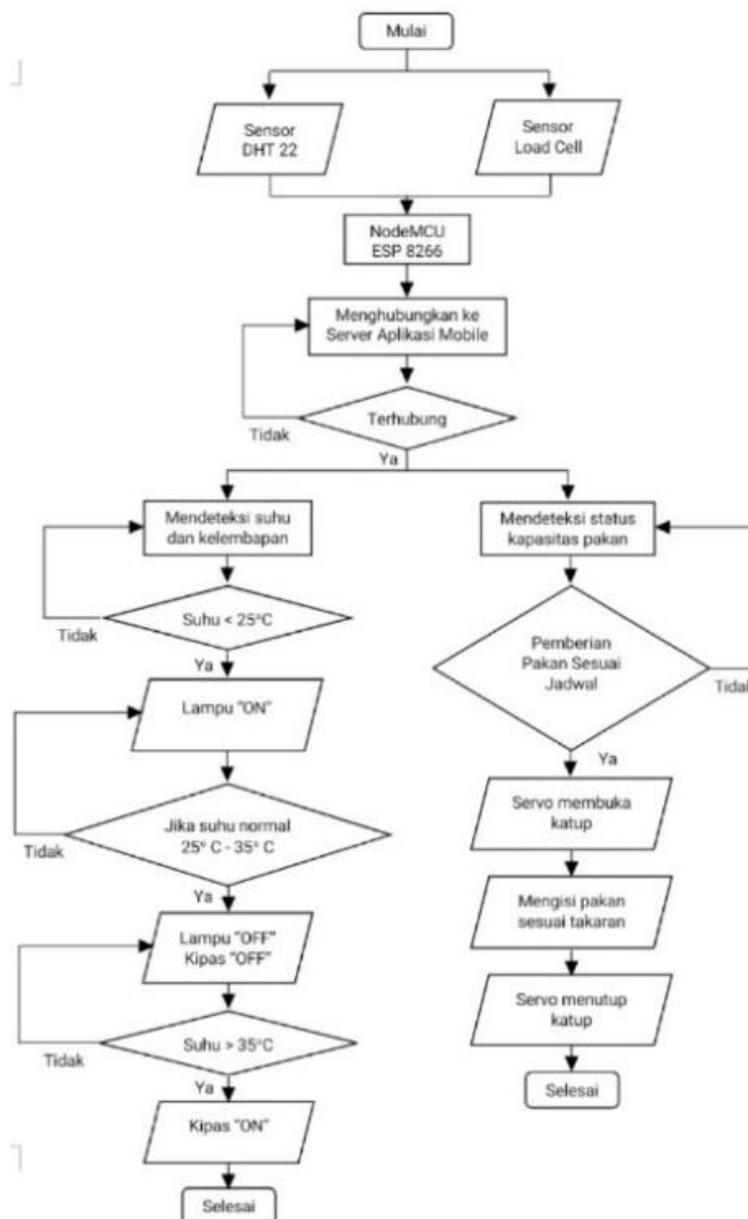
2.3.1. Diagram Blok Perancangan *Hardware*Gambar 2. Diagram Blok Perancangan *Hardware*

Diagram blok pada Gambar 2 menjelaskan fungsi setiap komponen dalam sistem ini. Sensor *Load Cell* digunakan untuk mendeteksi berat atau tekanan pada wadah pakan, menghasilkan data yang menunjukkan status kapasitas pakan bebek. Sensor ini memiliki elemen pegas yang menghasilkan sinyal tegangan jika ada tekanan yang diberikan pada sensor ini [12]. Sensor DHT22 berfungsi untuk memantau suhu di area kandang. Sensor ini dipilih karena fitur kalibrasi yang sangat akurat dan tingkat stabilitas yang sangat baik [13]. NodeMCU ESP8266, yang merupakan mikrokontroler dengan modul Wi-Fi terintegrasi, bertugas mengolah data dari sensor dan menampilkannya pada aplikasi *mobile*, sekaligus mengontrol perintah sesuai dengan program yang telah dirancang. Aplikasi *mobile* berperan sebagai *platform* untuk memantau data dari jarak jauh melalui koneksi Wi-Fi yang disediakan oleh NodeMCU ESP8266. Motor servo digunakan untuk membuka dan menutup katup pada wadah pakan secara otomatis. Lampu berfungsi sebagai penghangat suhu ketika suhu turun hingga batas tertentu, sedangkan kipas AC bertugas sebagai pendingin suhu ketika suhu naik melewati ambang batas. *Relay* digunakan sebagai pengendali untuk mengoperasikan lampu dan kipas AC agar dapat bekerja sesuai kebutuhan sistem.

### 2.3.2. Flowchart Perancangan Hardware



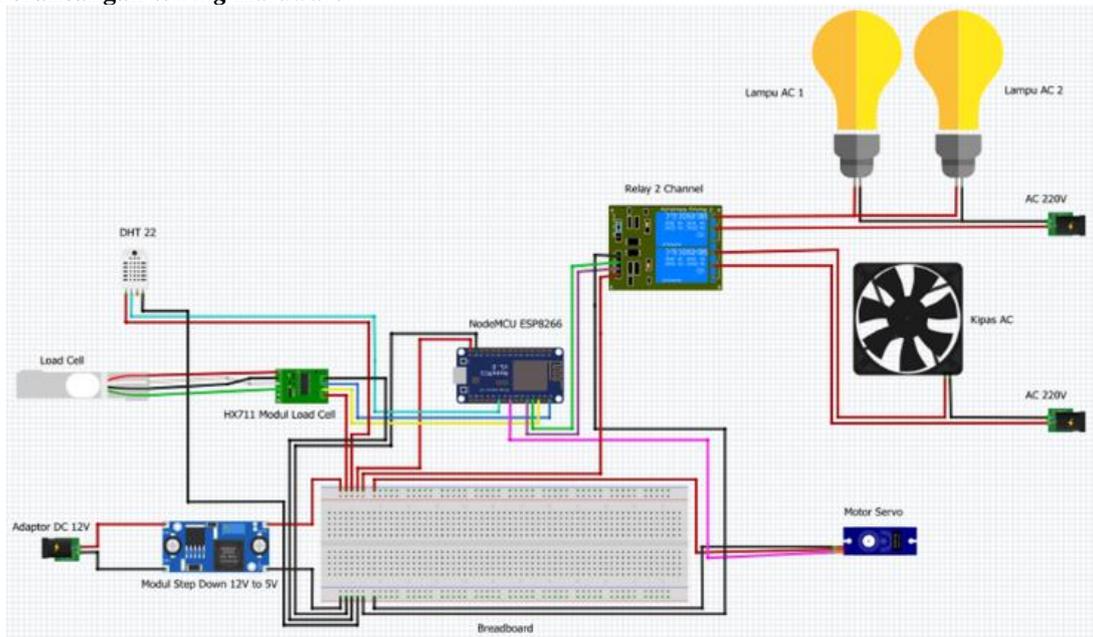
Gambar 3. Flowchart Perancangan Hardware

Berdasarkan Gambar 3. ditampilkan sebuah *flowchart* “Otomasi Pemberi Pakan dan *Monitoring* Suhu Bebek Petelur”. Pada saat menyalakan, otomatis *NodeMCU* ESP8266 akan membaca data yang telah di program. Kemudian *NodeMCU* ESP8266 juga akan mencoba untuk menyambungkan ke *wifi* dengan *SSID* dan *password* yang telah di program pada mikrokontroler *NodeMCU*. Sensor DHT 22 akan mulai menangkap data berupa suhu dan kelembapan, kemudian sensor *Load Cell* juga menangkap data berat yang dihasilkan oleh wadah pakan.

Pada data suhu yang ditangkap oleh sensor DHT 22 nantinya akan diterima oleh *NodeMCU* dan akan diteruskan ke *server* aplikasi *mobile* (*Blynk*) oleh modul ESP8266 melalui koneksi *wifi*, kemudian setelah diterima akan ditampilkan pada aplikasi di *smartphone*. Disitu akan terlihat data suhu dan kelembapan pada area kandang. Untuk mengontrol suhu apabila melewati batas normal maka lampu dan kipas AC akan menyala agar suhu tidak melampaui batas normal terlalu jauh.

Jika suhu kurang dari 25°C maka secara otomatis lampu akan menyala, kemudian jika suhu mencapai lebih dari 35°C maka kipas AC akan menyala, dan jika suhu berada pada batas normal kisaran 25°C - 35°C maka lampu dan kipas AC akan mati. Pada pakan akan menampilkan data status kapasitas pakan pada aplikasi di *Smartphone* yang diperoleh dari data sensor *load cell* yang mendeteksi berat pada wadah pakan. Nantinya dapat dijadwal sesuai waktu pemberian pakan yang diinginkan, Jika sudah sesuai dengan waktu penjadwalan maka secara otomatis servo akan bekerja untuk membuka katup dan mengisi pakan sesuai takaran, setelah terisi maka servo akan menutup kembali katup pada tampungan pakan.

### 2.3.1. Perancangan *Wiring Hardware*



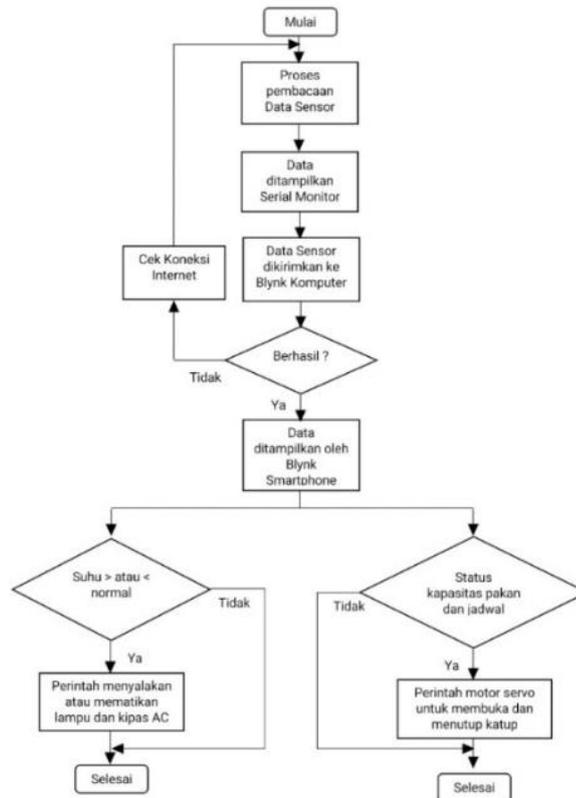
Gambar 4. Perancangan *Wiring Hardware*

Pada perancangan keseluruhan wiring alat dapat dilihat pada Gambar 4. ini merupakan desain dari perancangan keseluruhan alat yang di gunakan untuk otomatisasi pakan dan monitoring serta kontrol suhu pada pemeliharaan bebek petelur, pada perancangan juga menggunakan power supply berupa adaptor 12V DC dan modul *step down* sebagai penurun sekaligus pengatur tegangan sesuai dengan yang di perlukan rata-rata sebesar 5V DC, yaitu sebagai sumber tegangan sensor *Load Cell*, Sensor DHT 22, *Relay 2 Channel*, motor servo dan juga *NodeMCU* ESP8266. Kemudian untuk lampu dan kipas menggunakan *power supply* 220V AC.

### 2.3. Perancangan *Software*

Pada perancangan *software* ini juga diperlukan agar nantinya mempermudah dalam membuat program pada sistem dan mengurangi resiko *error*.

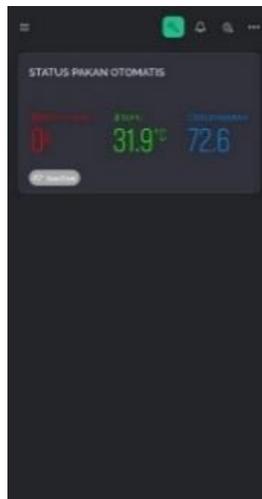
### 2.3.1. Flowchart Software



Gambar 5. Flowchart Software

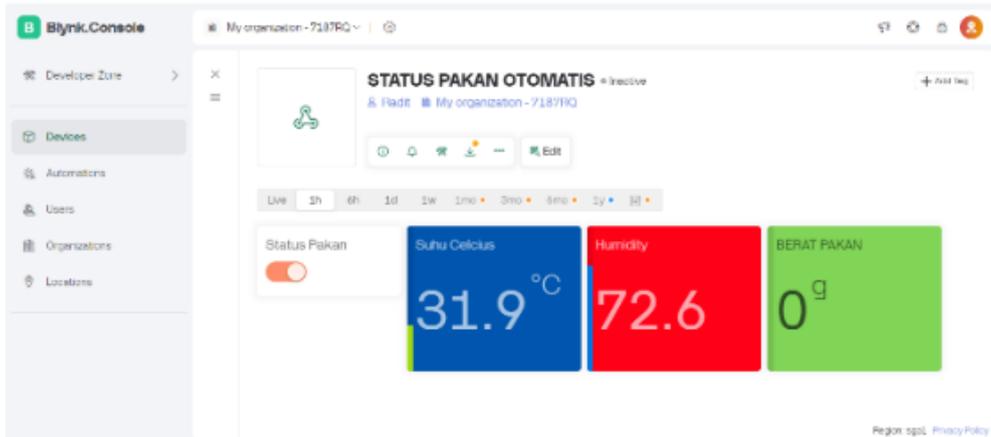
Pada Gambar 5 data yang telah diperoleh dari sensor DHT 22 dan *load cell* akan dikirimkan ke mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* yang kemudian akan ditampilkan pada serial monitor di Arduino IDE, kemudian *NodeMCU ESP8266* akan mencoba menghubungkan ke wifi yang sebelumnya telah di masukan pada program berupa SSID dan *password*. Selanjutnya data tersebut akan dikirim ke *server* aplikasi *mobile* (Blynk) melalui koneksi wifi. Lalu aplikasi akan menampilkan data sensor pada widget di dalam aplikasi berupa suhu, kelembaban, berat pakan. Jika suhu melebihi batas normal maka secara otomatis lampu dan kipas AC akan menyala dan kembali mati jika suhu telah kembali normal. Kemudian nantinya juga akan ada tampilan untuk penjadwalan pemberian pakan yang bisa di setting oleh peternak sesuai waktu yang di inginkan, jika sudah mencapai waktu pemberian pakan maka otomatis ada perintah servo untuk bekerja membuka dan menutup katup pakan untuk mengisi pakan.

### 2.3.1. Desain Tampilan Blynk



Gambar 6. Tampilan Blynk Smartphone

Gambar 6 menunjukkan tampilan aplikasi *Blynk* pada *smartphone* yang digunakan untuk memantau dan mengontrol sistem secara *real-time*. Aplikasi ini menampilkan data dari sensor, seperti suhu kandang dan kapasitas pakan, serta menyediakan kontrol untuk mengatur perangkat seperti lampu, kipas, dan motor *servo*. Dengan antarmuka yang sederhana dan intuitif, pengguna dapat dengan mudah memonitor kondisi kandang bebek petelur serta menjalankan fungsi-fungsi otomatisasi dari jarak jauh menggunakan koneksi Wi-Fi.



Gambar 7. Tampilan *Blynk* Komputer

Gambar 7 memperlihatkan tampilan aplikasi *Blynk* pada komputer, yang berfungsi sebagai alternatif untuk memantau dan mengontrol sistem selain melalui *smartphone*. Tampilan ini menyajikan data sensor seperti suhu kandang dan kapasitas pakan secara *real-time*, serta menyediakan kontrol manual untuk perangkat seperti lampu, kipas, dan motor *servo*. Dengan layar yang lebih besar, pengguna dapat memantau kondisi kandang dengan lebih jelas dan melakukan pengaturan sistem dengan lebih mudah melalui antarmuka berbasis komputer.

Data yang diperoleh dari kedua sensor nantinya akan di kirimkan ke *server* pada *Blynk* komputer dan kemudian ditampilkan juga pada *Blynk smartphone*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil Rancangan Alat



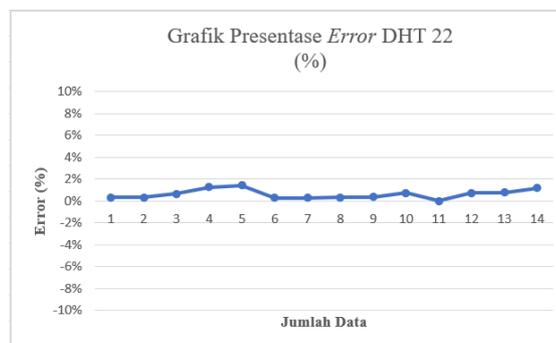
Gambar 8. Hasil Rancangan Alat

### 3.2. Pengujian Presentase *Error* DHT 22

Tabel 4. Uji Presentase *Error* DHT 22

NO	Waktu (WIB)	Suhu (°C)		<i>Error</i>	Jumlah
		Sensor DHT 22	Thermometer (TPM10)		
1	06.00	29,20	29,10	0,1	0,34%
2	07.00	29,90	29,80	0,1	0,33%
3	08.00	30,40	30,20	0,2	0,66%
4	09.00	31,70	31,30	0,4	1,27%
5	10.00	35,80	35,30	0,5	1,41%
6	11.00	36,10	36,00	0,1	0,27%
7	12.00	36,60	36,50	0,1	0,27%
8	18.00	29,10	29,00	0,1	0,34%
9	19.00	28,30	28,20	0,1	0,35%
10	20.00	27,80	27,60	0,2	0,72%
11	21.00	27,50	27,50	0	0%
12	22.00	26,60	26,40	0,2	0,75%
13	23.00	26,20	26,00	0,2	0,76%
14	24.00	25,30	25,00	0,3	1,2%
Rata-rata <i>error</i> dan presentase <i>error</i> (%)				0,18	0,62

Berdasarkan pada tabel 4. merupakan hasil dari pengujian presentase *error* sensor suhu DHT 22 dan thermometer digital komersil (TPM10) menghasilkan rata-rata nilai *error* 0,18 dan presentase *error* sebesar 0,62%, dari hasil pengujian presentase *error* ini yang di lakukan selama 1 hari pada waktu yang berbeda yaitu siang dan malam hari dapat dianalisa bahwa pada kedua alat yang dilakukan perbandingan menghasilkan nilai presentase *error* yang cukup rendah, maka dapat disimpulkan bahwa jika alat ini digunakan untuk monitoring suhu pada kadang bebek petelur secara *realtime*, maka masih mampu mengambil data dengan stabil dan akurat, kecuali apabila ada kerusakan pada mikrokontroler ataupun komponen lain maka dapat menghambat respon dari sensor DHT 22.

Gambar 9. Grafik Uji Presentase *Error* DHT 22

Berdasarkan grafik pada Gambar 9. merupakan hasil dari pengujian presentase *error* suhu bisa dilihat bahwa trend grafik yang stabil. Maka dari itu bisa dikatakan bahwa pengujian sensor DHT 22 dan thermometer digital komersil (TPM10) memiliki nilai *error* yang cukup rendah dan bisa dikatakan alat ini dapat digunakan untuk monitoring suhu dengan tingkat akurasi dan stabilitas yang pada peternakan bebek petelur secara *realtime*.

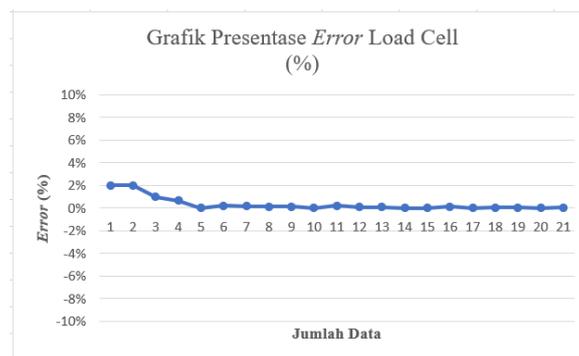
Dari penjelasan diatas dapat dianalisa bahwa hasil pembacaan sensor yang sudah stabil, maka sensor DHT 22 dapat digunakan pada kandang bebek petelur sebagai sensor suhu karena selain stabil sensor ini juga cukup efisien dan tidak memerlukan tempat yang luas. Penggunaan sensor DHT 22 juga dapat dimonitoring lewat *smartphone*, tetapi perlu diketahui bahwa penambahan dengan menampilkan data pada *smartphone* perlu juga menambahkan program dan jaringan internet yang nantinya akan di-*upload* dan diproses oleh mikrokontroler dengan spesifikasi sesuai kegunaannya.

### 3.3. Pengujian Presentase *Error Load Cell*

Tabel 5. Uji Presentase *Error Load Cell*

No	Berat (gram)		Error	Presentase Error
	Sensor <i>Load Cell</i>	Timbangan Digital (SF400)		
1	51	50	1	2%
2	102	100	2	2%
3	202	200	2	1%
4	302	300	2	0,66%
5	400	400	0	0%
6	501	500	1	0,2%
7	601	600	1	0,16%
8	701	700	1	0,14%
9	801	800	1	0,12%
10	900	900	0	0%
11	1002	1000	2	0,2%
12	1101	1100	1	0,09%
13	1201	1200	1	0,08%
14	1300	1300	0	0%
15	1400	1400	0	0%
16	1502	1500	2	0,13%
17	1600	1600	0	0%
18	1701	1700	1	0,05%
19	1801	1800	1	0,05%
20	1900	1900	0	0%
21	2001	2000	1	0,05%
Rata-rata error dan presentase error (%)			0,95	0,33%

Berdasarkan Tabel 5. diatas merupakan hasil dari pengujian presentase *error* dengan membandingkan kedua alat yaitu sensor *Load Cell* dan timbangan digital komersil (SF400). Dilakukan sebanyak 21 kali percobaan dengan nilai sampel berat yang berbeda menghasilkan nilai dengan rata-rata *error* sebesar 0,95 dan presentase *error* 0,33%, maka dari itu dapat disimpulkan bahwa dengan nilai presentase *error* yang cukup kecil, alat akan dapat bekerja untuk mendapatkan data dengan stabil dan juga akurat walaupun penggunaannya secara *realtime* dan secara terus menerus. Alat dapat bekerja dengan cukup baik, kecuali pada saat tertentu apabila mikrokontroler ataupun komponen yang lain mengalami kerusakan.



Gambar 10. Grafik Uji Presentase *Error Load Cell*

Bisa dilihat pada Gambar 10. merupakan grafik dari hasil pengujian *error* sensor *Load Cell* dengan alat pembanding yaitu timbangan digital komersil (SF400). Dari grafik tersebut menunjukkan hasil trend grafik yang stabil walaupun ada sedikit kenaikan pada awal percobaan. Maka bisa dikatakan bahwa pengujian sensor *Load Cell* dengan alat pembanding komersil menghasilkan nilai *error* yang cukup rendah dan bisa disimpulkan bahwa alat ini bisa digunakan untuk memonitoring data kapasitas pakan pada peternakan bebek petelur secara *realtime*.

Dari keterangan diatas dapat dianalisa bahwa dari pembacaan sensor yang sudah stabil, maka dari itu penggunaan sensor *Load Cell* untuk monitoring pakan dapat dikatakan sudah cukup baik, selain itu penggunaan sensor ini juga lebih efisien karena tidak terlalu banyak memerlukan tempat dan juga sudah cukup akurat. Tetapi perlu diketahui bahwa sensor ini perlu dikalibrasi juga pada program karena jika tidak maka pembacaan dari sensor ini

belum bisa dikatakan akurat, maka dari itu perlu penyesuaian terlebih dahulu. Sensor *Load Cell* juga dapat dimonitoring langsung lewat *smartphone*, namun sebelumnya perlu penambahan kode program pada mikrokontroler yang nantinya akan diproses pengiriman data ke *server* aplikasi sebelum dapat di-monitoring langsung pada *smartphone*.

### 3.4. Pengujian Alat Keseluruhan

Tabel 6. Pengujian Alat Keseluruhan

No	Suhu				Pemberian Pakan					
	Suhu (°C)	Lampu		Kipas		Waktu Penjadwalan (WIB)	Servo		Delay Servo (5,5 detik)	
		Nyala	Mati	Nyala	Mati		Nyala	Mati		
1	20	√			√	15.00	√		√	
2	20	√			√	15.02	√		√	
3	21	√			√	15.04	√		√	
4	21	√			√	15.06	√		√	
5	22	√			√	15.08	√		√	
6	22	√			√	15.10	√		√	
7	23	√			√	15.12	√		√	
8	23	√			√	15.14	√		√	
9	24	√			√	15.16	√		√	
10	24	√			√	15.18	√		√	
11	25	√			√	15.20	√		√	
12	25	√			√	15.22	√		√	
13	26		√		√	15.24	√		√	
14	26		√		√	15.26	√		√	
15	27		√		√	15.28	√		√	
16	27		√		√	15.30	√		√	
17	28		√		√	15.32	√		√	
18	28		√		√	15.34	√		√	
19	29		√		√	15.36	√		√	
20	29		√		√	15.38	√		√	
21	30		√		√	15.40	√		√	
22	30		√		√	15.42	√		√	
23	31		√		√	15.44	√		√	
24	31		√		√	15.46	√		√	
25	32		√		√	15.48	√		√	
26	32		√		√	15.50	√		√	
27	33		√		√	15.52	√		√	
28	33		√		√	15.54		√	√	
29	34		√		√	15.56	√		√	
30	34		√		√	15.58	√		√	
31	35			√		16.00	√		√	
32	35			√		16.02	√		√	
33	36			√		16.04	√		√	
34	36			√		16.06	√		√	
35	37			√		16.08	√		√	
36	37			√		16.10	√		√	
37	38			√		16.12	√		√	
38	38			√		16.14	√		√	
39	39			√		16.16	√		√	
40	39			√		16.18	√		√	
		<b>0%</b>				<b>2,5%</b>				

Berdasarkan pada Tabel 6. diatas merupakan hasil dari pengujian alat secara keseluruhan. Pada data suhu diperoleh presentase *error* sebesar 0%, maka dari itu kipas dan lampu mampu bekerja sesuai batas suhu normal sebagai penahan apabila suhu melampaui batas normal. Alat mampu menahan suhu dengan secara otomatis lampu menyala apabila suhu turun melebihi 25°C, dan jika suhu melebihi 35°C maka secara otomatis kipas akan menyala untuk menahan suhu agar tidak terlalu panas. Kemudian pada pemberian pakan memperoleh nilai presentase *error* sebesar 2,5% data ini sudah terbilang cukup kecil walaupun masih terdapat *error*, servo mampu bekerja sesuai waktu yang dijadwalkan untuk membuka dan menutup kembali sesuai *delay* yang telah diprogram.

Dari data diatas bisa disimpulkan bahwa dengan nilai *error* yang cukup kecil, maka alat mampu bekerja sesuai perintah dari yang telah diprogram. Alat dapat mengontrol suhu dengan cukup baik dan juga mampu mengontrol pemberian pakan sesuai jadwal yang telah ditentukan pada *Blynk smartphone*. Tetapi perlu diketahui juga bahwa pada kontrol pemberian pakan masih terdapat *error* yang mungkin ini disebabkan karena pengiriman perintah dari *Blynk* ke *servo* melalui mikrokontroler yang gagal karena disebabkan koneksi *wifi* yang terdapat gangguan atau kurang stabil, tetapi hal ini jarang terjadi. Maka perlu adanya pengawasan terhadap kontrol pemberian pakan jika terjadi *error*.

### 3.5. Uji Perbandingan Pemeliharaan Kandang Konvensional Dengan Kandang Alat

Tabel 7. Hasil Uji Pemeliharaan Kandang Konvensional

Hari Ke-	Rata- rata Suhu (°C) Thermometer		Kontrol Pakan (Manual)			
	Siang 10.00 WIB	Malam 22.00 WIB	Jadwal Pakan (WIB)		Rata-rata Sisa Pakan (gram)	
			08.00	16.00	Pagi	Sore
1-30	35,10	24,80	100%	100%	76	68

Bisa dilihat pada Tabel 7 merupakan hasil dari pengambilan data beberapa jenis sampel saat pemeliharaan dengan menggunakan kandang konvensional (manual) dalam waktu 1 bulan. Ada beberapa jenis data sampel pemeliharaan yaitu pada suhu diambil setiap jam 10.00 WIB (siang hari) diperoleh suhu tertinggi mencapai 36,50°C pada hari-14 dengan rata-rata suhu 35,10°C. Pada malam hari setiap jam 22.00 WIB diperoleh suhu terendah mencapai 23,30°C pada hari ke-19 dengan rata-rata suhu 24,80°C. Kemudian pada pemberian pakan dilakukan secara manual dan rata-rata dari data sisa pakan pada pagi hari sebesar 76 gram dan pada sore hari 68 gram.

Tabel 7. Hasil Uji Pemeliharaan Kandang Alat

Hari Ke-	Rata- rata Suhu (°C) Thermometer		Kontrol Pakan (Manual)			
	Siang 10.00 WIB	Malam 22.00 WIB	Presentase <i>Error</i> Jadwal Pakan (WIB)		Rata-rata Sisa Pakan (gram)	
			08.00	16.00	Pagi	Sore
1-30	34,10	25,90	3,3%	0%	75	66

### 3.5. Uji Perbandingan Hasil Telur Pemeliharaan Kandang Konvensional Dengan Kandang Alat

Tabel 8. Rata-Rata Presentase Hasil Telur Pemeliharaan Kandang Konvensional dan Kandang Alat

Pemeliharaan Kandang Konvensional				Pemeliharaan Kandang Alat			
Hari Ke-	Hasil Telur (%)	Ukuran Telur (%)		Hari Ke-	Hasil Telur (%)	Ukuran Telur (%)	
		Besar (>48mm)	Kecil (<48mm)			Besar (>48mm)	Kecil (<48mm)
1-30	68,3	60,9	39,1	1-30	73,6	60,1	39,9

Untuk rata-rata hasil presentase telur dalam pemeliharaan kedua kandang bisa dilihat pada Tabel 8. Dari tabel tersebut bisa dilihat pada produksi telur kandang alat mampu menghasilkan telur lebih tinggi dari kandang konvensional. Pada pemeliharaan kandang konvensional menghasilkan rata-rata 68,3% dengan ukuran telur besar 60,9% dan hasil telur yang kecil 39,1% dan pada pemeliharaan dengan alat menghasilkan rata-rata presentase telur sebesar 73,6% dengan ukuran telur besar 60,1% dan kecil 39,9%, dari hasil tersebut bisa disimpulkan bahwa kandang dengan alat menghasilkan telur sekitar 5% lebih banyak dibandingkan kandang konvensional. Ini dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya karena suhu, pada kandang alat suhu bisa di kontrol oleh kipas dan lampu apabila melebihi batas normal, berbeda dengan kandang konvensional yang perlu dicek secara manual bahkan peternak sering terlambat dalam pemantauan dan menunggu apabila produksi telur menurun, dan juga penggunaan vitamin untuk mengontrol suhu pada bebek juga dirasa kurang efisien karena perlu biaya yang lebih banyak. Selain itu ada faktor lain yang mempengaruhi produktivitas telur yaitu konsumsi pakan dan minum, untuk mengetahui bagaimana tingkat konsumsi pakan perlu adanya pengawasan, maka dari itu dengan menggunakan alat ini bisa di-*monitoring* dan dikontrol pada pakan secara efektif dan efisien.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis mulai dari latar belakang, hasil, pembahasan, hingga pengamatan, dapat disimpulkan bahwa sistem otomasi pemberi pakan dan monitoring suhu pada bebek petelur memiliki tingkat kelayakan yang cukup baik. Pengujian menunjukkan tingkat kesalahan rata-rata yang kecil, yaitu 0,62% pada sensor DHT22 dan 0,33% pada sensor *Load Cell*. Untuk kontrol pakan, tingkat kesalahan mencapai 1,5%, sedangkan kontrol suhu menunjukkan hasil sempurna dengan tingkat kesalahan 0%. Meskipun demikian, kontrol manual terhadap pakan masih diperlukan meskipun jarang. Pengujian pemeliharaan menggunakan kandang otomatis menghasilkan kontrol suhu yang stabil (0%) dan kontrol pakan dengan tingkat kesalahan 3,3% pada pagi hari dan 0% pada sore hari, menegaskan bahwa alat ini mampu berfungsi dengan baik meski masih terdapat sedikit kesalahan pada kontrol pakan. Dari segi produktivitas, kandang alat menunjukkan peningkatan hasil telur dengan rata-rata 73,6%, lebih tinggi dibandingkan kandang konvensional yang hanya mencapai 68,3%. Hasil ini menegaskan bahwa suhu dan konsumsi pakan berpengaruh signifikan terhadap produktivitas telur. Dengan sistem otomasi ini, proses monitoring dan kontrol dapat dilakukan secara efektif, mendukung peningkatan produktivitas telur yang lebih baik dibandingkan metode konvensional.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. M. Anahamu, D. L. Yulianti, and D. P. P. Hadiyani, "Pengaruh level feed additive tepung daun sambiloto (*andrographis paniculeta*) terhadap nilai ekonomis pakan dan income over feed cost itik mojosari," *Jurnal Sains Peternakan*, vol. 6, no. 2, pp. 42–49, 2018, doi: 10.21067/jsp.v6i2.2965.
- [2] G. J. OHARA, "Aplikasi Sistem Monitoring Berbasis Web Untuk Open Cluster," *Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung.*, p. 22, 2005.
- [3] J. S. Saputra and S. Siswanto, "Prototype Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Kandang Ayam Broiler Berbasis Internet of Things," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2132.
- [4] Putra Arief Rachman Hakim Dwi, Budijanto Arief, and Widjanarko Bambang, "JURNAL IPTEK MEDIA KOMUNIKASI TEKNOLOGI Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID," *Jurnal IPTEK*, vol. 22, pp. 9–18, 2018, doi: 10.31284/j.ipitek.2018.v22i2.
- [5] D. A. O. Turang, "Pengembangan Sistem Relay Pengendalian dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis Mobile," 2015, *Indonesia*.
- [6] W. Gata and R. Tanjung, "Diterbitkan oleh Ikatan Ahli Informatika Indonesia (IAII) | 134 PROSIDING seminar nasional sifotek Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak Pir dengan Notifikasi Email," 2017.
- [7] R. Nuryanto, "Pengukur Berat dan Tinggi Badan Ideal Berbasis Arduino," *Universitas Muhammadiyah Surakarta*, vol. 15, no. 1, pp. 1–15, 2016.
- [8] I. P. L. Dharma, S. Tansa, and I. Z. Nasibu, "Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM800l Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jurnal Teknik*, vol. 17, no. 1, pp. 40–56, 2019, doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- [9] Mulyana E and Kharisman R, "Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3," *Citee Journal*, vol. 1, no. 3, pp. 171–182, 2014.
- [10] M. K. Arafat, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things ( IoT ) Dengan ESP8266. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik 'Technologia,'" *Jurnal Ilmiah*, vol. 7, no. 4, pp. 262–268, 2016.

- [11] S. Rabiah, "Penggunaan Metode Research and Development dalam Penelitian Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi," no. April 2015, pp. 1–7, 2018, doi: 10.31227/osf.io/bzfsj.
- [12] M. A. Fikri, D. Erwanto, and D. E. Yuliana, "Rancang Bangun Alat Prediksi Kondisi Tubuh Ideal Menggunakan Metode Fuzzy Logic Sugeno," *Setrum : Sistem Kendali-Tenaga-Elektronika-Telekomunikasi-Komputer*, Jun. 2018, doi: 10.36055/setrum.v7i1.3409.
- [13] A. Arisudin, M. Yahya, and D. Erwanto, "Klasifikasi Aroma Teh Dengan Menggunakan Sensor Gas Berbasis Arduino Uno," *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, vol. 2, no. 02, 2021, doi: 10.31328/jasee.v2i02.198.