

# IMPLEMENTASI IOT PADA SISTEM MONITORING KENDALI OTOMATIS SUHU DAN KELEMBAPAN RUANGAN SARANG BURUNG WALET BERBASIS MIKROKONTROER

Fidel Crystian Kandaw<sup>1</sup>, Abd Rahmat Karim Haba<sup>2\*</sup>, Serwin<sup>3</sup>, Andi Bode<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Ichsan Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[fidelkandoucrystian@gmail.com](mailto:fidelkandoucrystian@gmail.com), <sup>2\*</sup>[rkarihaba@gmail.com](mailto:rkarihaba@gmail.com), <sup>3</sup>[erwindsn@gmail.com](mailto:erwindsn@gmail.com), <sup>4</sup>[andibode22@gmail.com](mailto:andibode22@gmail.com).

**Abstrak** - Implementasi *Internet of Things* (IoT) pada sistem monitoring kendali otomatis suhu dan kelembapan ruangan sarang burung walet berbasis mikrokontroler bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan lingkungan ruangan. Sistem ini dirancang menggunakan sensor suhu dan kelembapan yang terhubung ke mikrokontroler, yang selanjutnya mengirimkan data secara *real-time* ke *server* melalui jaringan internet. Data tersebut dipantau dan dianalisis melalui antarmuka web yang *user-friendly*, memungkinkan pengguna untuk melakukan pengawasan dan pengendalian secara jarak jauh. Prototipe yang dikembangkan mampu menampilkan hasil pembacaan sensor secara akurat pada website dan secara otomatis mengendalikan alat pengontrol suhu berdasarkan parameter yang telah ditentukan. Uji coba sistem menunjukkan bahwa alat ini dapat berfungsi dengan baik, memberikan respons waktu nyata, dan stabilitas koneksi yang memadai. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa alat pemantau dan pengendalian suhu ini sangat efisien dalam menghemat waktu dan tenaga para petani walet, sehingga meningkatkan kualitas hasil produksi sarang burung walet. Penelitian ini menunjukkan bahwa sistem IoT yang dikembangkan tidak hanya efektif dalam pemantauan dan pengendalian lingkungan ruangan sarang burung walet, tetapi juga memberikan solusi yang dapat diterapkan pada skala lebih luas di industri peternakan burung walet. Implementasi teknologi ini berpotensi untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil, serta membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam integrasi teknologi pintar di sektor pertanian dan peternakan.

**Kata kunci:** IoT, mikrokontroler, monitoring suhu, kelembapan, burung walet

**Abstract** - Implementing the *Internet of Things* (IoT) on a Microcontroller-based automatic control monitoring system of the temperature and humidity of the swiftlet's nest room aims to increase the efficiency of room environment management. This system uses temperature and humidity sensors connected to the microcontroller. It then sends data in real-time to the server via an internet network. The data are monitored and analyzed through the user-friendly web interface, allowing users to monitor and control remotely. The developed prototype can display sensor reading results accurately on the website and automatically control the temperature controller based on the specified parameters. The system test shows that this device can function well, provide a real-time response, and have adequate connection stability. This study indicates that the temperature monitoring and control device is very efficient in case of time and energy for swiftlet farmers, improving the quality of swiftlet nest production. This study shows that the IoT system developed is not only effective in monitoring and controlling the environment of the swiftlet nest room but also provides a solution to apply on a wider scale in the swiftlet farming industry. The implementation of this technology has the potential to increase productivity and quality, as well as open up opportunities for further development in the integration of smart technology in the agriculture and livestock sectors.

**Keywords:** IoT, microcontroller, temperature monitoring, humidity, swiftlet

## 1. PENDAHULUAN

Burung walet atau nama latinnya *Collocalia fuciphaga* merupakan salah satu jenis burung. Burung walet paling tersebar luas di Indonesia. Burung layang-layang mempunyai ukuran tubuh Ukurannya relatif kecil, sekitar 10-16 cm. Secara keseluruhan, jumlah burung layang-layang lebih banyak Lebih memilih lingkungan dengan suhu yang cenderung lebih dingin sebagai tempat berkembang biak, Selain suhu dan kelembapan yang stabil, pembuatan sarang burung juga dimungkinkan. Karena kualitasnya tinggi maka harga jualnya juga tinggi.[1]

Indonesia merupakan rumah bagi beberapa spesies burung saku, dengan jenis *Collocalia fuciphaga*. Jenis ini merupakan burung saku yang dapat membangun sarang berwarna putih dan paling populer di kalangan konsumen. Burung saku (*Collocalia fuciphaga*) banyak ditemukan di berbagai pulau. Burung walet umumnya lebih menyukai suhu hangat sebagai habitat bersarangnya, dan kondisi suhu serta kelembapan yang stabil menghasilkan sarang burung walet berkualitas tinggi, sehingga menghasilkan harga jual yang lebih tinggi.[2]

Menurut Rachmad Andri Atmoko, ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi untuk menentukan kualitas sarang burung walet. Yang pertama adalah bentuk sarangnya. Sarangnya utuh dan tidak pecah seperti balkon, bagian belakangnya mulus dan mempunyai nilai jual yang tinggi. Bentuk sarang yang sempurna terbuat dari sarang burung walet yang mempunyai kelembaban optimal 80-90% dan dipanen tepat waktu. Jika lembab Jika terlalu tinggi, sarang akan menjadi lunak dan tumbuh jamur.

Berdasarkan penelitian yang saya lakukan di beberapa rumah budidaya sarang walet tepatnya di kecamatan mananggu saya pribadi memperoleh bahwa suhu dan kelembaban di dalam rumah sarang burung walet sangat berpengaruh terhadap kualitas dari sarang burung walet tersebut sehingga sangat penting untuk menjaga suhu dan kelembaban agar tetap stabil pada ruangan sarang burung walet. Dimana penelitian ini akan mengangkat sebuah alat yang akan memonitoring kelembaban dan suhu pada ruangan sarang burung walet. Dan juga dapat memonitoring jarak jauh suhu dan kelembaban ruangan sarang burung walet, dengan mendapatkan suhu yang ideal sehingga hasil sarang yang diciptakan bisa mendapat harga jual yang lebih baik. adanya penelitian ini agar bisa menjadi salah satu yang dapat membantu masyarakat yang berbudidaya sarang burung walet.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Burung Walet

Terdapat beberapa jenis burung walet yang ada di Indonesia antara lain burung walet sarang putih, burung walet sarang hitam, burung walet sarang lumut, burung walet sarang banteng, burung walet gunung, dan burung walet raksasa. Burung walet bersarang putih merupakan burung walet yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia untuk pembuatan sarang. Ia mempunyai nilai ekonomi setara dengan jenis burung walet lainnya. Umumnya spesies ini mempunyai ukuran tubuh sedang (10-16 cm), sayap runcing dan ekor agak bercabang. Warna bulu *Collocalia fuciphaga* adalah coklat kehitaman pada bagian atas dan abu-abu kecoklatan muda pada badan. Rumah burung walet terkadang dibuat dari rumah-rumah tua (dulu dihuni manusia) atau bangunan yang dibangun khusus untuk rumah burung walet. [7]

### 2.2 IoT (Internet Of Things)

Internet of Things, juga dikenal sebagai IoT, adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang berkelanjutan. Kemampuan seperti pertukaran data dan kendali jarak jauh juga berlaku untuk objek dunia nyata. [7]

### 2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah suatu chip terintegrasi (IC) yang didesain untuk mengendalikan berbagai aplikasi. Meskipun memiliki ukuran lebih kecil daripada komputer pribadi atau mainframe, mikrokontroler terdiri dari elemen-elemen yang serupa. Mikrokontroler adalah perangkat yang menjalankan instruksi-instruksi yang diberikan, dengan kata lain, inti dari sistem otomatis atau terkomputerisasi adalah program yang dibuat di dalamnya oleh pengembang.[3].

### 2.4 Sistem Monitoring

Sistem pengawasan atau pemantauan adalah tindakan untuk mengamati operasi dari suatu sistem dengan tujuan membandingkan kinerja sebenarnya dengan standar yang telah ditetapkan.[4]

### 2.5 NodeMcu ESP8266

NodeMcu adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi) Terdapat beberapa pin sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT.[4]



**Gambar 1.** NodeMcu ESP8266

### 2.6 Wemos D1 Mini

WeMos D1 Mini adalah salah satu papan mini Internet of Things (IoT) yang menggunakan mikrokontroler ESP8266 ESP-12, diproduksi oleh perusahaan China, WEMOS. Produk ini adalah versi kecil dari WeMos D1 dengan desain yang mirip dengan Arduino Uno. Bisa dikatakan bahwa WeMos D1 Mini adalah versi "arduino nano" dari Wemos D1.[4]

### 2.7 Mesin Kabut (Misting) TL 5500

Alat pengabut (misting) adalah perangkat yang digunakan untuk mengatur tingkat kelembaban dan suhu di dalam ruang tempat berkumpulnya burung walet. Alat ini memancarkan uap air untuk meningkatkan kelembaban dan mengurangi suhu panas di dalam ruangan walet.[4]



Gambar 2. Mesin Kabut (Misting) TL 5500

### 2.8 Modul Relay 2 Chanel

Relay adalah suatu mekanisme saklar yang dikontrol oleh arus listrik. Saklar sendiri adalah suatu perangkat yang digunakan untuk membuka atau menutup aliran listrik. Relay memiliki inti, di mana terdapat sebuah bagian besi yang ditarik ke inti ketika arus mengalir melalui kumparan. Bagian besi ini terhubung dengan tuas pegas. Ketika bagian besi ditarik ke inti, posisi kotak jalur yang terkait akan berubah dari kontak normally close ke kontak normally open.[4]



Gambar 3. Modul Relay 2 Chanel

### 2.9 Sensor BME280

Sensor BME280 merupakan alat untuk mengukur kelembaban dan suhu udara dengan tingkat akurasi dan ketahanan yang tinggi, jauh lebih baik dibandingkan dengan sensor DHT11. Sensor ini dapat mentransmisikan data yang lebih baik. Dalam pembuatan alat ini, sensor BME280 berperan sebagai sensor untuk mengukur suhu dan kelembaban.[4]



Gambar 4. Sensor BME280

## 3. METODE PENELITIAN

Dilihat dari derajat penerapannya, penelitian ini merupakan penelitian terapan berdasarkan jenis informasi yang diolah, dan penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental.

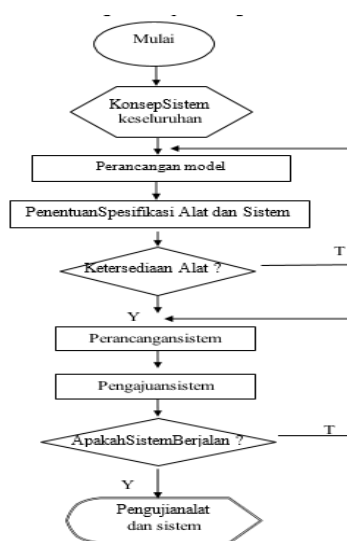
Berdasarkan latar belakang dan kerangka di atas, penelitian kami akan fokus pada penerapan sistem IoT untuk memantau dan mengendalikan suhu dan kelembaban sarang burung walet secara otomatis menggunakan mikrokontroler. Penelitian ini dimulai pada tanggal 8 April 2023 dan ditempat Sarang Burung walet James Kandou.

### 3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menerapkan metode deskriptif, yang merupakan suatu pendekatan yang menguraikan dan menggambarkan situasi atau keadaan yang sedang berlangsung saat penelitian dilaksanakan, serta secara sistematis memeriksa penyebab dari gejala tertentu berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Berdasarkan pengertian tersebut, maka penulis/penelitian menarik kesimpulan bahwa metode analisis deskriptif cocok untuk digunakan dalam penelitian ini, karena sesuai dengan maksud dari penelitian, yaitu untuk memperoleh gambar tentang system monitoring kendali otomatis suhu dan kelembapan ruangan sarang burung walet berbasis mikrokontroler.

### 3.2 Perancangan Alat Dan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan system secara keseluruhan. monitoring kendali otomatis suhu dan kelembapan ruangan sarang burung walet berbasis mikrokontroler. Diagram alir perancangan alat dan sistem,



**Gambar 5.** Perancangan Alat Dan Sistem

#### 3.2.1 Analisis Sistem

Sebagai langkah awal dalam proses perancangan game edukasi analisis sistem akan dibuat dalam bentuk Use Case Diagram untuk menjabarkan fitur-fitur yang terdapat dalam game serta penggunaan Activity Diagram untuk menjabarkan secara detail proses aktivitas yang terjadi dalam game dan penggunaan Sequence Diagram untuk mengetahui output apa yang dihasilkan.

#### 3.2.2 Kontruksi Sistem

Tahap konstruksi adalah tahap menerjemahkan hasil pada tahap desain system kedalam kode-kode program komputer. Pada tahap ini akan digunakan Bahasa pemrograman yaitu Bahasa C.

#### 3.2.3 Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak melibatkan evaluasi efisiensi dan efektivitas dari alur logika pemrograman yang telah dirancang, dengan menggunakan metode pengujian white box. Dalam pengujian white box, perangkat lunak yang telah selesai dirancang akan diuji dengan cara: Diagram alir kontrol (flowgraph) terdiri dari berbagai node dan edge yang menggambarkan program (flowchart) yang telah direncanakan sebelumnya. Flowgraph memu dahkan penentuan jumlah region, cyclomatic complexity (CC), dan apa bila independent path sama besar, maka system dinyatakan benar, tetapi jika sebaliknya, maka system masih memiliki kesalahan.

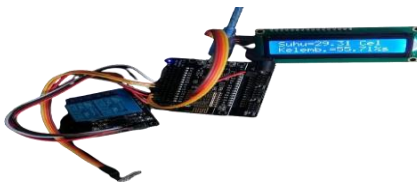
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Perancangan Alat

#### 4.1.1 Hasil Perancangan Alat

Perancangan perangkat keras atau bisa disebut juga perancangan alat adalah proses penggabungan

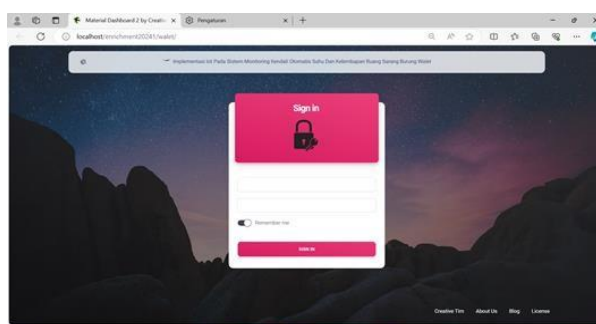
seluruh komponen yang diperlukan pada alat pemantau dan pengendalian suhu, berikut adalah hasil perancangan alat secara keseluruhan.



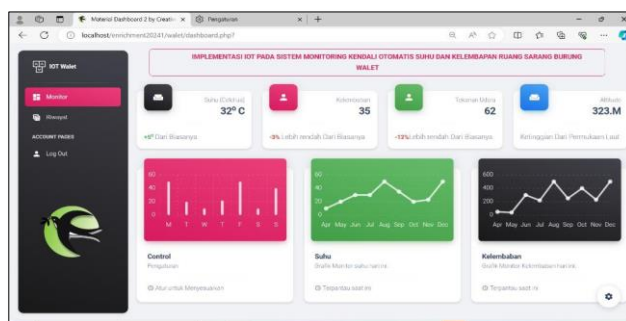
**Gambar 6.** Hasil Perancangan Alat

#### 4.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Hasil perancangan perangkat lunak berupa website yang berfungsi untuk memonitor suhu, kelembaban, tekanan udara dan ketinggian dari permukaan laut secara real time. Selain itu pada halaman website juga berfungsi untuk mengontrol alat pendingin atau pemanas secara manual jika sewaktu-waktu akan di butuhkan.



**Gambar 7.** Hasil Perancangan Perangkat Lunak



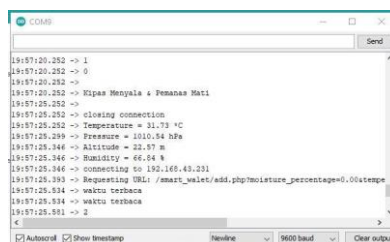
**Gambar 8.** Halaman Monitoring

Gambar 4.3 adalah halaman untuk monitoring suhu, kelembaban, tekanan udara dan ketinggian pada permukaan laut dari hasil pembacaan sensor Bme280 yang di gunakan. Tentu! Berikut adalah penjelasan mengenai fungsi dari masing- masing istilah tersebut:

#### 4.2 Pengujian Sistem

Pengujian adalah tahap dimana peneliti akan menjelaskan hasil dari alat yang sudah buat. Ada beberapa pengujian seperti pengujian perangkat keras dan perangkat lunak yang bisa di uji secara keseluruhan.

##### 4.2.1 Pengujian Sensor BME280



**Gambar 9.** Hasil Pengujian Sensor BME280

Pada gambar 5.4 diperlihatkan hasil pengujian sensor yang ditampilkan pada serial monitor arduino  
| Copyright @BALOK - Volume 4 Nomor 1

ide. Secara keseluruhan hasil pembacaan sensor dapat ditampilkan pada tabel 5.1 berikut ini:

**Tabel 1.** Hasil Pembacaan Sensor

Uji Coba Ke-	Temperature (Suhu)	Pressure (Kelembaban)	Humadity (Tekanan udara)	Sea Level (Ketinggian Dari Permukaan Laut)
1	32	25.18	1010.29	<b>323</b>
2	28	24.76	1011.3	<b>323</b>
3	26	24.63	1010.22	<b>323</b>
4	<b>29</b>	<b>24.55</b>	<b>1010.27</b>	<b>323</b>

Dari kelembaban (humadity) yang akan menentukan kapan kipas sebagai pemanas ruangan dan pendingin ruangan bekerja. Pada penelitian ini rentang nilai suhu yang digunakan adalah:

**Tabel 2.** Rentang Nilai Suhu

No.	Suhu C°	Keterangan
1	Di atas 31	<b>Suhu Tinggi</b>
2	27 s/d 31	<b>Suhu Normal</b>
3	<b>Dibawah 27</b>	<b>Suhu Rendah</b>

Tabel 4.3 Hasil Pembacaan Sensor

Uji Coba Ke-	Temperature (Suhu)	Kipas 1 (Pendingin Ruangan)	Kipas 2 (Pengahangat Ruangan)
1	32	On	<b>Off</b>
2	28	Off	<b>Off</b>
3	26	Off	<b>On</b>
4	<b>29</b>	<b>Off</b>	<b>Off</b>

Hasil percobaan diatas dapat dijelaskan secara lebih rinci sebagai berikut: dari hasil pembacaan sensor Bme 280 didapatkan suhu 32 oC Nilai sensor yang telah didapatkan akan diteruskan ke dalam mikrokontroller Nodemcu ESP8266 yang berfungsi untuk mengontrol relay sesuai dengan kondisi suhu. Jika suhu tinggi maka kipas 1 on dan jika sebaliknya suhu rendah maka kipas 2 on. Nodemcu ESP8266 yang sudah terintegrasi dengan wiffi juga berfungsi untuk mentransmisikan data pembacaan sensor sehingga hasilnya bisa di tampilan di website dan dapat di akses pada laptop atau perangkat mobile lainnya. selanjutnya dengan kontrol dari Nodemcu ESP8266 relay akan bekerja sebagai saklar elektronik yang akan mematikan dan menghidupkan kipas 1 dan kipas 2.

Dari uji coba system dan alat yang dilakukan di 4 lantai rumah sarang burung wallet, hasil yang diperoleh tidak begitu jauh berbeda. Krna masing-masing lantai sudah di rancang khusus untuk mendapatkan suhu yang sesuai dengan kapasitas ruangan tersebut. Masing-masing ruangan memiliki properti yang bias untuk membuat suhu dalam runagan sesuai dengan keinginan burung wallet tersebut. Seperti contoh, media air yang di letakan dalam beberapa ember di beberapa lantai, dan juga ada aliran air yg di pasang di dinding rumah sarang burung wallet untuk menghasilkan uap atau embun sehingga membuat suhu di tiap lantainya di sukai burung wallet.

Adapun suhu dari masing-masing lantai terdiri dari : lantai 1.26°C lantai 2.27°C, lantai 3.28°C dan lantai 4.29°C.

#### 4.2.2 Pengujian BlackBox

Pengujian black box berfokus kepada pengujian dengan melihat fungsi- fungsi yang ada dalam sistem tanpa harus mengetahui bagaimana fungsi tersebut dibuat sistemnya. Pada sistem ini, pengujian merujuk pada fungsi-fungsi yang dimiliki. Kemudian membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil yang diharapkan. Bila hasil yang diharapkan sesuai dengan hasil pengujian, hal ini berarti aplikasi sesuai dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Bila belum sesuai maka perlu dilakukan pengecekan lebih lanjut dan perbaikan. Berikut ini pengujian black box terhadap sistem ini.

Pengujian Login Admin pada aplikasi berbasis web Langkah pertama yang harus dilakukan oleh pengguna agar dapat menggunakan sistem ini adalah dengan melakukan login sebagai admin. Pengguna

harus mengisi username dan password yang telah terdaftar pada sistem. Jika pengguna salah mengisi username, maka sistem akan menampilkan pesan peringatan dan harus mengisi kembali username yang benar sesuai data yang terdaftar, jika pengguna salah mengisi password, maka sistem juga akan memberikan pesan peringatan dan harus mengisi kembali password yang benar. Jika proses pengisian username dan password benar maka proses login berhasil kemudian pengguna akan masuk kedalam sistem.

## 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan serangkaian kegiatan penelitian, perancangan alat, dan uji coba lapangan yang telah dilaksanakan maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan bahwa ini :

- a. Prototype yang dirancang dapat menampilkan hasil pembacaan sensor pada website serta dapat dikontrol terhadap alat pengontrol suhu secara otomatis.
- b. Alat pemantau dan pengendalian suhu sangat mampu untuk menjadi salah satu alat yang bisa meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga para petani walet dalam mengontrol suhu ruangan sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil dari petani walet.

### 5.2 Saran

Beberapa saran dalam rangka untuk mengembangkan penelitian kedepannya dan untuk optimalisasi penelitian yang telah dilakukan yakni sebagai berikut :

- a. Mengingat gedung pada rumah walet rata-rata memiliki beberapa tingkat, maka diharapkan untuk setiap ruangan memiliki sensor suhu dan kelembaban agar mendapatkan hasil yang maksimal.
- b. Selain dapat menjadi alat pemantau dan pengendalian suhu dan kelembaban, alat ini juga bisa menampilkan berbagai

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hamdi1, Ikhwan Ruslianto2, Suhardi3. (2022). Sistem pemantauan dan pengendalian pada rumah budi daya burung walet berbasis internet of thing. *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 10(2), 320-331.
- [2] Usman1, Sitti Harlina2, Adhy Rizaldy3. (2019). Rancangan Bangunan Sistem Pengendali Suhu Kelembaban Dan Cahaya Pada Rumah Walet Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal sistem informasi dan teknologi informasi* 8(2).
- [3] Suti Kurnia Dewi1, Rudy Dwi Nyoto2, Elang Derdian Marindani3. (2018). Perancangan Prototipe Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Gedung Walet dengan Mikrokontroler Berbasis Mobile. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*.4(1).
- [4] Poppy Tri Ningsih1, Tadjuddin2, Andi Wawan Indrawan3. (2021). Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Sarang Burung Walet Berbasis Internet Of Things. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika*
- [5] Ade Iskandar1, Ishak2, Suardi Yakub2. (2020). Implementasi IoT Pada Sistem Monitoring dan Kendali Otomatis Suhu Dan Kelembaban Ruangan Sarang Burung Walet Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal CyberTech*.
- [6] Yhona Dewanata 1, Martaleli Bettiza 2, Tonny Suhendra 3. (2021). Sistem monitoring suhu dan kelembaban budidaya jamur tiram Dengan metode logika fuzzy mamdani berbasis internet of thing. 2(2).
- [7] Ahmad Zamahuri1, M. Nanak Zakaria 2, Hadiwiyatno 3.(2019). Sistem pengendalian otomatis pada budidaya sarang burung walet menggunakan internet of things. *Jurnal JARTEL*. 9(4).
- [8] Wahyu Hadikristanto1, Muhammad Suprayogi2, (2019). Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Sistem Kontrol Dan Monitoring Lampu Gedung Menggunakan Nodemcu Berbasis Telegram. *Volume 10 Nomor 1 September 2019 ISSN : 2407-3903*
- [9] Nugra Zurus Pratama1, Tedy Rismawan2, Suhardi3, (2022) Penerapan Metode Regresi Linear Pada Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Internet of Things (IoT). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(5).
- [10] Erma Susanti1, Joko Triyono2, (2016). Pengembangan Sistem Pemantau Dan Pengendali Kendaraan Menggunakan Raspberry Pi Dan Firebase. *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (KNASTIK 2016) ISSN: 2338- 7718*.