

# PROTOTYPE ALAT PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN SUHU RUANGAN SARANG WALET BERBASIS NODEMCU

Husdi<sup>\*1</sup>, Mohamad Galih Sayoga<sup>\*2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Ichsan Gorontalo,

e-mail: <sup>\*1</sup>hasdisuhastra@gmail.com, <sup>\*2</sup>sayogakun1me@gmail.com

*Abstract- Swallow is a type of bird widely cultivated to produce nests. In general, swallows like places with certain temperatures as nesting habitats. Stable temperature and humidity conditions can help produce high-quality swallow nests for a better and higher price. The perfect shape and color of the nest are affected by an ideal temperature of 26-29°C and humidity of 80-90%. The unstable temperature and humidity will reduce the quality of the swallow's nest. The stability of temperature and humidity of the room greatly affects the quality of the swallow's nest. The prototype of monitoring and controlling the temperature of swallow nests is designed to make it easier for farmers to control it regularly. The results of this study are expected to make it easier for farmers not to waste too much time taking care of the swallow's house.*

**Kata Kunci:** detection, room temperature, humidity, swallow nest, nodeMCU ESP8266, Sensor BME280, Relay.

## I. PENDAHULUAN

Burung walet adalah burung yang hidup di wilayah tropis dan lembab serta memangsa serangga dengan habitat gua atau rumah lembab dan gelap. Spesies ini hidup berkelompok dengan membuat sarang dari air liur. Berkat khasiatnya di bidang kesehatan, harga sarang walet menjadi sangat mahal sehingga menjadi komoditas yang diperdagangkan ke luar negeri untuk konsumsi[1].

Demi terciptanya suhu ideal Rumah Burung Walet, perlu memperhatikan ketebalan dan material dinding, model pemasangan atap, lebar dan tinggi ruangan, serta jumlah ventilasi khusus yang harus ditata dengan baik. Sinar matahari yang memengaruhi suhu tersebut, sehingga arah terbit dan terbenam matahari juga perlu diperhatikan. Bentuk dan warna sarang yang sempurna dihasilkan dari suhu dan kelembaban yang ideal yaitu dengan suhu berkisar 26-29°C serta kelembaban berkisar 80-90% [2][3].

Jika suhu terlalu tinggi dan kelembaban ruangan terlalu rendah maka burung walet akan susah untuk mengeluarkan liurnya untuk membuat sarang, dan jika sebaliknya yaitu suhu terlalu rendah maka burung walet juga akan lambat mengering. Oleh sebab itu stabilitas suhu dan kelembaban dalam ruangan sangat berpengaruh untuk kualitas sarang

walet tersebut. Dengan adanya sistem pengendali suhu dan kelembaban ini sangat membantu mendapatkan kualitas sarang walet yang optimal.

Terdapat penelitian yang terkait tentang rancangan prototype pemantauan suhu dan kelembaban salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Hamdi, dkk. Penelitian ini menggunakan sistem berbasis *Internet of Things* untuk pemantauan dan pengontrolan di rumah burung walet. *NodeMCU ESP32* dan *Wemos D1 Mini* digunakan sebagai kontrol keseluruhan komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Sensor *DHT11* untuk pengukuran suhu dan kelembaban, sensor *ultrasonik* untuk pengukuran ketinggian air dan sensor *LDR* untuk pengukuran intensitas cahaya. Pengguna dapat mengontrol perangkat keras secara otomatis dan manual dari situs website[4].

Selanjutnya Penelitian yang dilakukan oleh Ridhwan Aji Permana dijelaskan bahwa Pemantauan suhu ruang dapat membantu mendeteksi kenaikan atau penurunan suhu di atas batas normal. Sehingga merancang alat untuk memantau suhu ruang berbasis *NodeMCU* dan website di Rumah Tangga Tujuan penelitian ini untuk mengetahui cara merancang, mengimplementasi dan menguji dari sistem pemantauan suhu ruang berbasis *NodeMCU* dan website di rumah. Sistem ini dapat mendeteksi suhu pada suatu ruang dan suhu ditampilkan secara realtime pada website[5].

Berdasarkan pernyataan diatas dapat dideskripsikan hal yang melatar belakangi penelitian ini yaitu sulitnya para petani walet untuk mengukur dan menstabilkan suhu ruangan yang masih dilakukan secara manual dan juga pentingnya sebuah sistem untuk mempermudah melakukan aktifitas tersebut secara otomatis melalui Alat Pemantauan Dan Pengendalian Suhu Ruangan Rumah Burung Walet. Dengan penjelasan tersebut maka penulis ingin mengajukan penelitian yang berjudul "**Prototype Alat Pemantauan Dan Pengendalian Suhu Ruangan Sarang Walet Berbasis NodeMCU**".

## II. LANDASAN TEORI

### A. Sarang Walet

Faktor pendukung utama dalam memproduksi sarang walet adalah dengan memperhatikan lingkungan sekitar

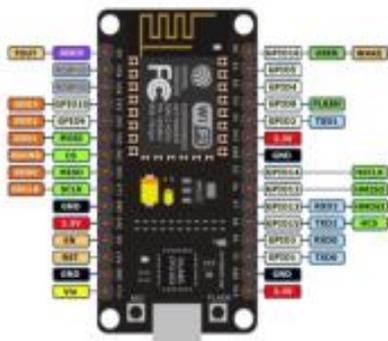
seperti lingkungan didalam gedung dan lingkungan diluar gedung. Lingkungan Burung Walet terdiri dari habitat *mikro* dan habitat *makro*. Lingkungan didalam gedung bisa dikondisikan sesuai kebutuhan seperti suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Lingkungan diluar gedung merupakan tempat hidup walet untuk mencari makan seperti suhu dan kelembaban pada ketinggian wilayah serta sumber air dan pakan[6].

**B. Suhu Dan Kelembaban**

Lingkungan Dalam mempertahankan burung walet agar memproduksi secara optimal, para petani walet berusaha mengatur suhu dan kelembaban didalam gedung sesuai dengan habitat aslinya. Suhu ideal di dalam gedung walet berkisar antara 26°C - 29°C. Suhu tersebut bisa terjadi ketika penataan dalam pembuatan gedung tertata dengan baik salah satunya seperti ventilasi yang ada didalam gedung. Kelembaban ideal didalam gedung walet berkisar 80-90%. Kelembaban pada ruangan harus berada dalam ukuran yang ideal, agar menghindari adanya kerusakan pada sarang walet seperti retak-retak, tipis dan warna yang kekuningan[2][3].

**C. NodeMCU ESP8266**

NodeMCU Esp8266 adalah merupakan modul yang populer dalam pengembangan perangkat *Internet of Things (IoT)* Karena sangat murah dan efektif untuk digunakan berkomunikasi atau control melalui internet baik digunakan secara stand alone (berdiri sendiri) maupun dengan menggunakan *mikrokontroler* tambahan dalam hal ini *Arduino* sebagai pengendalinya[7][8][9].



Gambar 1. Komponen NodeMCU ESP8266

**D. Sensor BME280**

Modul sensor BME280 menggunakan sensor BME280 merupakan kombinasi dari pendeteksi kelembapan udara, tekanan udara, dan temperatur udara. [10]



Gambar 2. Sensor BME280

Sensor BME280 ini merupakan penerus dari sensor BMP180, BMP183 ATAU BMP183 yang diproduksi oleh Bosch.

Spesifikasi BME280[11]:

1. Kelembaban dari range 0 – 100% dengan akurasi ± 3%.
2. Tekanan barometrik dari range 300Pa hingga 1100 hPa dengan akurasi absolut ± 1 hPa.
3. Suhu dari range -40 ° C hingga 85 ° C dengan akurasi ± 1,0 ° C
4. Sensor presisi ini dapat mengukur kelembaban relatif dari 0 hingga 100% dengan akurasi ±3%,
5. Tekanan barometrik dari 300Pa hingga 1100 hPa dengan akurasi absolut ±1 hPa,
6. Suhu dari -40 ° C hingga 85 ° C dengan akurasi ±1,0°C.
7. Altimeter dengan akurasi ±1 meter.

**E. Relay**

Relay adalah saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen electromechanical (*Elektromekanikal*) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet (Coil)* dan Mekanikal (seperangkat Kontak *Saklar/Switch*).[11] Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi[12].



Gambar 3. Relay

Kontak Poin (*Contact Point*) relay terdiri dari 2 jenis[13]:

1. *Normally Close (NC)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi close (tertutup) .
2. *Normally Open (NO)* yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi Open (terbuka).

**III. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini diselesaikan dengan melalui beberapa tahapan-tahapan pelaksanaan, yaitu sebagai berikut :

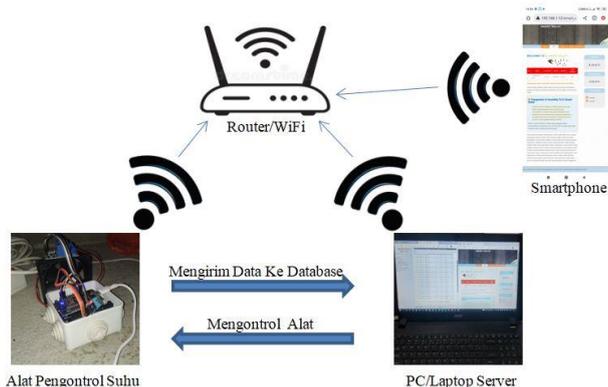
**A. Observasi**

Studi lapangan atau Observasi adalah Teknik pengumpulan data dengan cara terjun langsung ke lokasi penelitian untuk mengamati objek permasalahan, peristiwa dan perilaku yang terjadi secara langsung di lokasi penelitian tersebut untuk mendukung hal-hal yang diperlukan dalam penelitian yang sedang berlangsung.

**B. Perancangan Alat (Perangkat Keras)**

Suhu pada ruangan dijadikan sebagai objek pengukuran pada penelitian ini, perangkat utama yang digunakan pada pengukuran ini adalah Sensor *BME280* dan *Mikrokontroler NodeMCU ESP8266*, naik atau turunnya suhu inilah yang akan dijadikan dasar pengukuran oleh sensor suhu, data dari sensor tersebut akan dianalisa dan diproses oleh perangkat *Mikrokontroler NodeMCU ESP8266*. Hasil dari analisis tersebut akan ditampilkan pada website

Perancangan ini dapat direpresentasikan dengan gambar berikut:



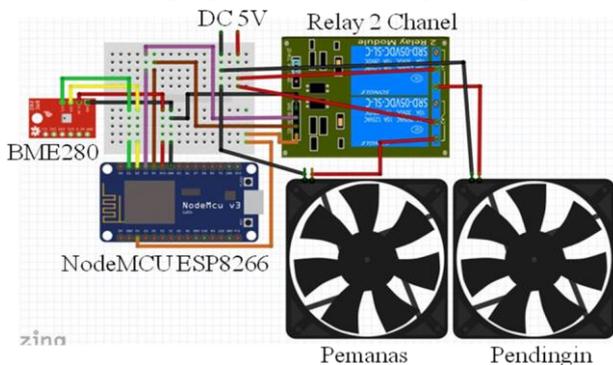
Gambar 4. Perancangan Keseluruhan Alat

Pada Gambar 4 diperlihatkan beberapa komponen seperti Alat Pemantau dan Pengendalian Suhu, Router, PC(server) dan *smartphone*. Maka dapat dijelaskan alur perancangan keseluruhan alat yang akan dibuat sebagai berikut :

1. *Router* digunakan sebagai penghubung dari semua perangkat keras serta perangkat lunak ( Alat, *Website & Database* ).
2. Alat pemantau dan pengendalian suhu dihubungkan ke *router* agar bisa mengirim informasi ke *server*.
3. PC(*server*) dihubungkan ke *router* agar bisa menerima informasi dan bisa terhubung ke alat untuk dikendalikan melalui *website*.
4. *Smartphone* dihubungkan ke *router* agar pengguna bisa mengakses Alat pemantauan dan pengendalian.

**C. Skematik Keseluruhan Rangkaian**

Berikut adalah skematik keseluruhan rangkaian alat pemantauan dan pengendalian suhu ruangan sarang walet.



Gambar 1 Skematik Keseluruhan Alat

Dapat dilihat dari Gambar 5 bahwa rangkaian terdiri dari *NodeMCU Esp8266*, Sensor *BME280*, *Relay*, Kipas serta

*Breadboard* sebagai penghubung. Rangkaian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Menghubungkan (Sensor *BME280*) ke (*NodeMCU Esp8266*) Pin 3.3V dihubungkan ke Pin 3.3V(Kabel Warna Orange), Pin *GND* dihubungkan ke Pin *GND*(Kabel Warna Hitam), Pin *SCL* dihubungkan di D1(Kabel Warna Hijau) yang terakhir Pin *SDA* dihubungkan ke Pin D2(Warna Kuning).
2. Relay ke *NodeMCU* konfigurasinya yaitu dari pin *VCC* pada relay dihubungkan ke pin 5V pada *nodeMCU*, pin *GND* relay ke pin *GND nodeMCU*, pin IN1 relay ke pin D3 *nodeMCU* dan yang terakhir pada Relay K1 pin NC ke adapter dan C dihubungkan ke pin 5V pada Pendingin dan Relay K2 pin NC ke *adapter* dan C dihubungkan ke pin 5V pada Pemanas.
3. Pada Pendingin dan Pemanas, terdiri dari 2 pin yaitu Pin *GND* ke adapter dan pin 5V ke pin C yang terdapat pada relay(Kabel Warna Merah) selanjutnya pin *NC* pada relay kita hubungkan pada adapter(Kabel Warna Meraah).

**D. Perancangan Perangkat Lunak**

Perancangan perangkat lunak merupakan tahap membuat program yang akan menampilkan hasil dari alat yang dibuat, tahap ini dilakukan setelah peneliti membuat rancangan alat Pemantauan dan Pengendalian Suhu. Pada tahap juga peneliti akan menggunakan desain web untuk bisa dipantau oleh pengguna. Tahapan ini menggunakan Diagram *UML* untuk memvisualisasi jalannya program pada alat pemantauan dan pengendalian suhu ruangan.

Untuk menampilkan hasil pemantauan suhu diperlukan sebuah aplikasi berupa website dengan bahasa pemrograman *PHP*. Berikut adalah gambar dari desain web yang akan digunakan.



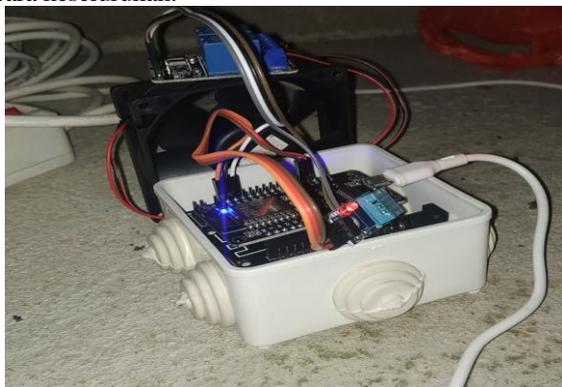
Gambar 2. Tampilan Dasar Desain Web

Pada Gambar 6 diatas terdapat beberapa menu dan table yang digunakan untuk menampilkan Waktu, *Temperatur*, *Pressure*, *Humidity* dan Status Pendingin. Peneliti juga menambahkan tombol button agar pengguna dapat mengendalikan kipas angin yang berfungsi sebagai pendingin ruangan dari web ini.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Perancangan Perangkat Keras

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.

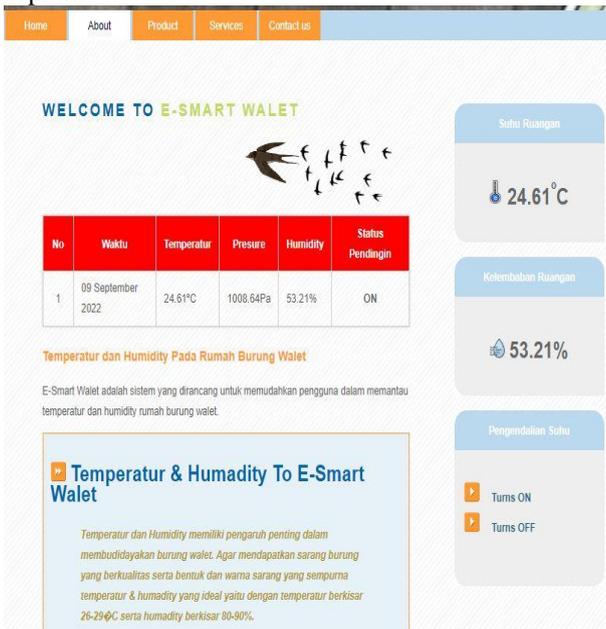


Gambar 7. Hasil Perancangan Alat

Dapat dilihat pada Gambar 7. bahwa seluruh komponen sudah saling terhubung satu sama lain, hasil perancangan ini akan di uji cobakan untuk melihat tingkat keberhasilan dari hasil perancangan alat tersebut, rancangan alat sendiri terdiri dari *NodeMCU ESP8266*, *Sensor BME280*, *Relay* dan *Kipas Angin* yang dihubungkan dengan beberapa kabel.

B. Hasil Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak adalah sebuah proses untuk menampilkan hasil dari pemantauan dan pengendalian suhu ruangan dalam tampilan website. Hasil tampilan website bisa diakses pengguna dapat melalui link ini [http://localhost/smart\\_walet/monitor.php](http://localhost/smart_walet/monitor.php). Berikut adalah hasil dari perancangan perangkat lunak yang bisa dioperasikan.



Gambar 8. Hasil Perancangan Website

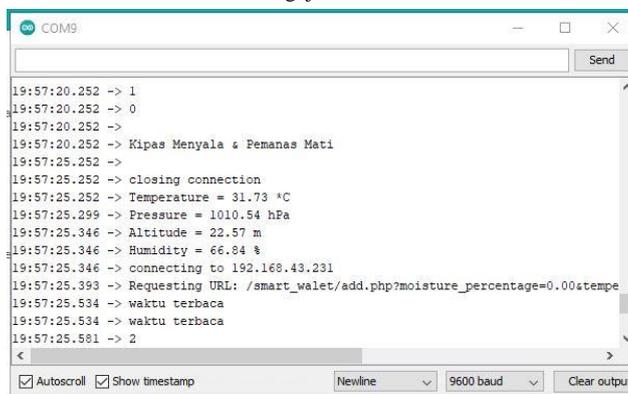
C. Pengujian

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.

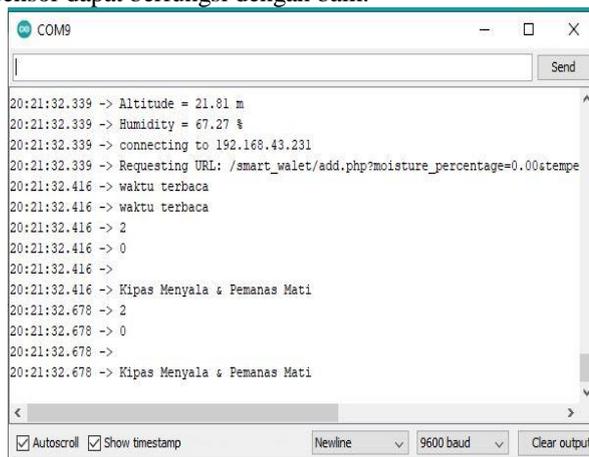


Gambar 9. Pengujian Sensor BME280



Gambar 10. Serial Monitor Sensor BME280

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsi sensor *BME280* dalam mengukur suhu dan kelembaban, dalam pengujian ini peneliti menggunakan korek api dan kipas untuk merespon suhu yang dideteksi oleh sensor sehingga sensor dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 11. Serial Monitor Pengujian Relay

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsi *Relay* dalam menghidupkan dan mematikan pemanas dan pendingin, dalam pengujian ini peneliti menggunakan kipas sebagai pendingin dan *LED* sebagai pemanas untuk mengetahui apakah relay berfungsi dengan baik. Hasil pengujian yang didapat adalah relay dapat berfungsi dengan baik.

Dalam melakukan pengujian, hal dasar yang harus kita ketahui adalah tinggi rendahnya suhu yang bisa dirasakan oleh tubuh manusia yaitu kurang dari 20°C dan lebih dari 35°C oleh sebab itu manusia sulit untuk menentukan batasan suhu yang ideal bagi hewan terutama burung walet yang berkisar 26-29°C. Sehingga alat yang akan diteliti bisa membantu untuk memudahkan petani walet dalam mengontrol suhu didalam ruangan. Tentu saja melewati beberapa tahapan pengujian yaitu, pengujian terhadap semua perangkat keras dan selanjutnya pengujian terhadap perangkat lunak. Kemudian melakukan pengujian secara keseluruhan sistem.

Adapun beberapa hal dalam pengujian keseluruhan sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Laptop yang terdapat software Arduino IDE untuk menampilkan serial monitor hasil pemantauan, dan sebagai media untuk mengakses platform Websited.
2. Thermometer yang digunakan sebagai parameter pengukuran secara manual.
3. Website sebagai platform untuk menampilkan dan mengendalikan suhu ruangan sarang walet.
4. Cara mengkoneksikan antara Alat dan PC Server harus di jaringan hospot yang sama atau bisa juga melalui domain jika dihosting.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

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

1. Prototype yang dirancang dapat menampilkan hasil pembacaan sensor pada website serta dapat dikontrol terhadap alat pengontrol suhu secara otomatis.
2. Hasil pengujian alat menunjukan sensor BME280 dapat bekerja pada suhu 26-29 °C dan kelembaban 80-90%.
3. 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

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Roby, H. Agus, M. Daffa, and Z. Siti, "Potensi Ekspor Sarang Burung Walet Provinsi Lampung," *J. Hub. ...*, no. 1, 2022, [Online]. Available: <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/45530%0Ahttp://repository.lppm.unila.ac.id/45530/1/12-Article> Text-60-1-10-20220920.pdf.
- [2] W. Ramadhani, G. #1, M. Zakarijah, and U. Rochayati, "JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika) Perancangan Embedded System untuk Kendali Rumah Burung Walet Berbasis ATmega8," vol. 8, no. 3, pp. 500–507, 2022.
- [3] A. Iskandar and S. Yakub, "Implementasi IoT Pada Sistem Monitoring dan Kendali Otomatis Suhu Dan Kelembaban Ruangan Sarang Burung Walet Berbasis Mikrokontroler," *J. Cyber Tech*, vol. 4, no. 8, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/2458>.
- [4] Hamdi, I. Ruslianto, and Suhardi, "Sistem Pemantauan Dan Pengontrolan Padarumah Budi Daya Burung Walet Berbasis Internet of Things," *Komput. dan Apl.*, vol. 10, no. 2, pp. 320–331, 2022.
- [5] R. A. Perdana, "Sistem Pemantauan Suhu Ruang Berbasis Nodemcu Dan Website Dirumah Tangga," pp. 607–616, 2022.
- [6] Y. WIJAYANTI, *PENGARUH KUALITAS PRODUK DAN PERSEPSI HARGA TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN SARANG BURUNG WALET*, no. 1522201111. 2022.
- [7] L. Y. Husdi, "Real Time Analisis Berbasis Internet Of Things Untuk Prediksi Iklim Lahan Pertanian," vol. 4, pp. 834–840, 2020.
- [8] N. Razzaq, N. Azhiim, and M. D. Atmadja, "IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING HVAC RUANG SERVER MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS WEB ( Studi kasus pada PT . Rahajasa Media Internet Surabaya )," pp. 86–92, 2019.
- [9] B. Kurniawan and A. Lomi, "MEMONITOR ENERGI LISTRIK BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IoT )," pp. 1–8, 2020.
- [10] D. Suprihanto *et al.*, "Prototype of the Internet of Things-Based Swallow Building Prototipe Sistem Monitoring Dan Keamanan Gedung Burung Walet," vol. 4, no. 1, pp. 131–141, 2023.
- [11] T. Suryana, "Membangun Stasiun Cuaca dengan BME280 Untuk Monitoring," 2022, [Online]. Available: <https://github.com/nodemcu/nodemcu-devkit>.
- [12] M. R. Putri, F. X. A. Setyawan, and S. Sumadi, "Sistem Kontrol Beban Dan Monitoring Daya Baterai Pada Panel Surya 50Wp Untuk Aplikasi Penerangan Berbasis Internet of Things," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.23960/jitet.v10i3.2640.
- [13] S. Unzila and K. S. Oktavia, "Aplikasi Sensor Suhu Tubuh (Mlx90614) Dan Sensor Suara Pada Kamera Pemantau Kamar Bayi Berbasis Mikrokontroler," pp. 154–166, 2020, [Online]. Available: <http://repository.binadarma.ac.id/1318/>.