

Rancang Sangkar Burung Pintar Berbasis IoT

Aryo Bagus Kusumadewa Tutuko¹, Maulana Syarief Hidayatullah², Nafarul Hamkah³, Rafli Alfian Nilofar⁴, Agung Nugroho Pramudhita⁵

Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Article Info

Article History

Received: 17-07-2023

Revises : 22-08-2023

Accepted: 31-08-2023

Keywords

Blynk Application;

IOT;

ESP8266-01 Module;

Smart cage;

✉ Corresponding Author

Aryo Bagus Kusumadewa Tutuko,

Politeknik Negeri Malang,

Tel. +62 8113611509

aryobaguskusumadewa@gmail.com

ail.com

ABSTRACT

Raising birds for hobby and breeding is currently trending in the community. With the general business of the public, a common challenge faced by bird enthusiasts is the process of caring for birds, especially providing timely and accurate feeding and watering. To address this issue, research has been conducted to create a smart bird cage. The smart bird cage is designed to automatically provide food and water with remote control via mobile internet. This research applies modules such as ESP8266-01, servo motor, Relay 2 module, water level sensor, mini water pump, ultrasonic sensor, and the Blynk application that can be integrated as a control service using IoT. The result of this research is the specification of the cage for providing food and water that can be controlled automatically with specific measurements so that the feeding and watering patterns can be more organized.

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang mendorong orang untuk melakukan pemeliharaan burung terutama di Jawa adalah karena adanya kepercayaan. Dalam budaya masyarakat Jawa bahwa kesuksesan seorang pria dapat tercermin dari kebiasaannya dalam memelihara burung [1]. Kesuksesan dalam merawat burung sangat dipengaruhi oleh kesabaran, pengelolaan waktu, dan rutinitas yang teratur. Hal ini sering menjadi tantangan, terutama dalam kesibukan masyarakat yang padat. Namun, seiring berjalannya waktu dan kemajuan teknologi, terutama teknologi informasi, maka dapat memanfaatkannya untuk memudahkan berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam aktivitas memelihara burung. Teknologi yang membuat kemudahan dalam kehidupan diantaranya yaitu *Internet of Things* (IoT). Teknologi ini merupakan suatu konsep di mana koneksi internet menjadi jembatan untuk memperluas manfaat secara terus menerus [2]. Kehadiran teknologi ini diharapkan mampu menjadi solusi pecinta burung dalam menjaga satwa peliharaannya.

Indikator pemeliharaan secara teratur adalah pemberian pakan dan minum tepat waktu dan tepat takaran [3]. Dalam hal ini penggemar burung kicau sering lalai, pemberian pakan dan minum yang tidak teratur, atau kelebihan air dalam memberi minum. Sehingga suhu dan kelembaban tubuh burung tidak sesuai dengan yang diharapkan [4]–[6]. Dalam permasalahan ini maka perlu dilakukan riset tentang sistem yang dapat membantu para pemelihara atau peternak burung dalam merawat burung agar tetap dalam kondisi yang baik.

Usaha untuk memudahkan para penggemar dan peternak burung yaitu menggunakan sistem IoT yang nantinya terhubung pada mikrokontroler ESP8266-01[7]. Modul ESP8266-01 adalah modul *Wi-Fi* kecil berbasis chip ESP8266 yang dirancang untuk memberikan konektivitas *Wi-Fi* pada perangkat elektronik. ESP8266 sendiri adalah sebuah *system-on-a-chip* (SoC) yang menggabungkan prosesor mikrokontroler dengan modul *Wi-Fi*. Perangkat ini memungkinkan untuk terhubung ke jaringan *Wi-Fi* dan berkomunikasi dengan perangkat lain atau internet. Modul ini memiliki bentuk fisik yang kecil, dengan hanya empat pin yaitu VCC, pin ini digunakan untuk memberikan tegangan daya +3.3V ke modul. GND, pin ini digunakan untuk menghubungkan ke *ground* (tanah). RX, pin ini digunakan untuk menerima data dari perangkat lain, dan TX pin ini digunakan untuk mengirim data ke perangkat lain.

Modul ESP8266-01 dapat diprogram menggunakan perintah AT (*AT commands*) yang dikirim melalui pin TX dan RX. Dengan menggunakan perintah AT, modul dapat dikonfigurasi untuk terhubung ke jaringan *Wi-Fi* tertentu dan mengirim dan menerima data melalui koneksi *Wi-Fi* tersebut. Modul ESP8266-01 sering digunakan dalam berbagai proyek IoT untuk memberikan konektivitas *Wi-Fi* pada perangkat elektronik seperti mikrokontroler Arduino atau NodeMCU. Dengan menggunakan modul ini, perangkat dapat terhubung ke internet dan berinteraksi dengan layanan cloud atau perangkat lain yang terhubung dalam jaringan *Wi-Fi* [8]–[11].

Pada dasarnya IoT dapat diaplikasikan pada banyak perangkat untuk mempermudah kendali jarak jauh [12]–[15]. IoT dapat digunakan untuk mengendalikan dan memantau sistem dalam rumah, seperti pencahayaan, suhu, pengunci pintu, keamanan, kamera pengawas, pengaturan energi, sistem keamanan, dan lain-lain. IoT dapat digunakan untuk memantau kualitas udara, keberlanjutan energi, pengumpulan data lingkungan, pemantauan polusi, dan manajemen limbah [16], [17]. IoT dapat digunakan untuk sistem keamanan pintar, deteksi kebakaran dan gas, pemantauan video terhubung, alarm pintar, dan pengawasan keamanan jarak jauh [18].

Pada sangkar burung dapat digunakan untuk mengatur pakan dan minuman secara otomatis dengan menggunakan beberapa komponen. Sangkar burung dapat dilengkapi dengan sensor-sensor yang dapat mendeteksi keberadaan atau tingkat pakan dan minuman di dalam sangkar. Contohnya, sensor ketersediaan yang akan memberikan informasi apakah pakan masih tersedia atau sudah habis. Sensor suhu dan kelembaban juga dapat digunakan untuk memantau kondisi lingkungan di dalam sangkar. Mikrokontroler seperti Arduino atau NodeMCU dapat digunakan untuk mengendalikan operasi sangkar burung. Mikrokontroler ini dapat terhubung ke sensor-sensor dan menerima data dari mereka. Mikrokontroler juga dapat terhubung ke internet melalui modul *Wi-Fi* seperti ESP8266-01 untuk mengirim dan menerima data secara nirkabel.

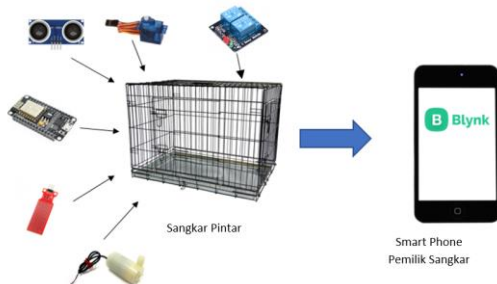
Sangkar burung dapat terhubung ke internet menggunakan koneksi *Wi-Fi* atau koneksi seluler. Koneksi ini memungkinkan sangkar burung untuk terhubung ke *cloud* atau server dan berinteraksi dengan aplikasi atau layanan IoT yang relevan. Berdasarkan data yang diterima dari sensor-sensor, mikrokontroler dapat mengambil keputusan tentang apakah makanan atau minuman perlu ditambahkan ke sangkar. Mikrokontroler dapat mengontrol alat-alat seperti dispenser pakan dan minuman untuk mengatur jumlah dan frekuensi pemberian makanan dan minuman secara otomatis. Peternak dapat menggunakan aplikasi atau antarmuka web yang terhubung dengan sangkar burung. Dalam aplikasi ini, peternak dapat mengatur jadwal pemberian makanan dan minuman, melihat kondisi sangkar, dan menerima notifikasi ketika ada kejadian yang perlu diatasi.

Sistem IoT sangkar burung dapat dikonfigurasi untuk memberikan notifikasi dan pemberitahuan kepada peternak melalui aplikasi ketika makanan atau minuman habis atau jika ada masalah lain yang perlu diatasi. Dengan menggunakan IoT, sangkar burung diharapkan dapat menjadi lebih otomatis dan memberikan kenyamanan bagi pemiliknya. Pengaturan pemberian makanan dan minuman yang tepat secara otomatis dapat memastikan burung tetap sehat. Selain itu juga memberikan kemudahan bagi pemiliknya dalam mengelola perawatan

sangkar burung. Pada alat ini memiliki spesifikasi pemberian makan, minum dan pemandian yang dapat dikendalikan secara otomatis. Hal ini agar pola makan dan minum burung dapat lebih teratur alat ini nantinya akan terhubung melalui *smartphone android* yang dapat dimonitor dimana saja kapan saja.

METODE

Diagram Blok Sistem

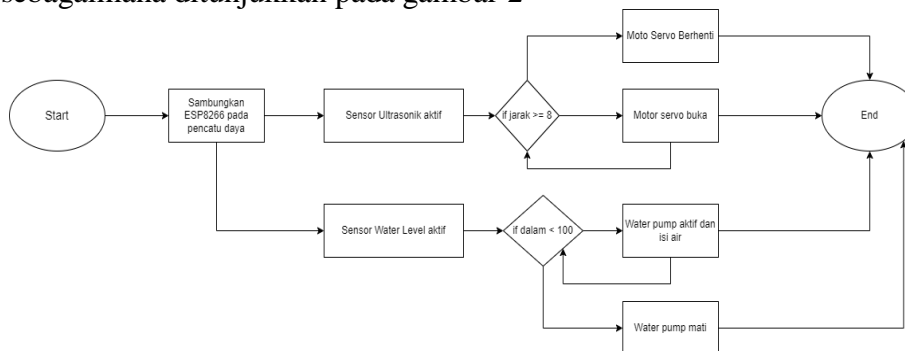


Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Dari gambar blok diagram dapat dilihat bahwa sangkar pintar dipasang sensor *ultrasonic*, sensor *water level*, mini *water pump*, *Relay 2* module, *servo* untuk mengatur pakan serta minum burung. Fungsi-fungsi dari setiap alat di gambar blok diagram diprogram ke dalam modul ESP8266-01 yang nantinya menjadi alat kontrol utama pada sangkar pintar ini. Setiap fungsi dari alat tersebut dapat dimonitor melalui *smart phone* dari pemilik sangkar dengan menggunakan *software Blynk*. Sehingga sangkar burung pintar dapat terkontrol dari jauh dan tanpa harus lupa dalam pemberian makan serta minum burung.

Flowchart

Alur kerja sangkar pintar yang didesain ini digambarkan dalam *flowchart* sistem perangkat, sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2



Gambar 2. Flowchart Sistem Kerja Perangkat

Penjelasan pada *flowchart* adalah sebagai berikut:

1. Mengatur posisi modul ESP8266-01, sensor ultrasonik, moto *servo*, *water level*, mini *swater pump*, *Relay 2* modul dan baterai power sebagai komponen utama pada sistem ini.
2. Selanjutnya menyambungkan ESP8266 pada pencatu daya dimana kita menggunakan *power bank* sebagai mencatu daya-nya.
3. Setelah terhubung daya maka sensor *ultrasonic* dan sensor *water level* aktif dan melakukan perannya.
4. Sensor ultrasonic akan aktif jika jarak antara sensor dengan wadah pakan < 8 cm yang menunjukkan ketinggian pakan kurang dari yang dari *volume ideal*, dan akan mati jika jarak ≥ 8 cm
5. Sensor *water level* akan aktif jika kedalaman < 100 ml dan akan mati jika kedalaman ≥ 100 ml.
6. Selesai.

Komponen utama untuk membuat sebuah sangkar burung yang terhubung dengan IoT menggunakan modul ESP32. Sangkar burung ini dilengkapi dengan sensor jarak untuk mendeteksi seberapa banyak pakan yang tersedia dalam wadah pakan burung dan sensor water level untuk memantau tingkat air dalam wadah minum burung. Inisialisasi sensor dan modul IoT dilakukan pada awal program untuk mempersiapkan perangkat dan mengaktifkannya. Di dalam *loop* utama, data dari sensor (seperti sensor makanan dan minuman) dibaca secara berulang.

Jika data pakan terdeteksi sebagai "habis" (misalnya, sensor keberadaan makanan tidak mendeteksi adanya makanan di dalam sangkar), sistem akan mengaktifkan dispenser pakan untuk mengisi pakan ke dalam sangkar. Setelah beberapa detik, dispenser pakan dimatikan. Jika data minuman terdeteksi sebagai "habis" (misalnya, sensor keberadaan minuman tidak mendeteksi adanya minuman di dalam sangkar), sistem akan mengaktifkan dispenser minuman untuk mengisi minuman ke dalam sangkar. Setelah beberapa detik, dispenser minuman dimatikan.

Setelah membaca data dari sensor dan mengambil tindakan jika diperlukan, data sensor dengan 10 kali uji coba level air minum. Data tersebut seperti pada tabel 1 dikirim ke server atau *cloud* melalui koneksi internet untuk diproses atau disimpan. Program akan menunggu beberapa detik sebelum memulai *loop* kembali untuk membaca data sensor dan mengambil tindakan sesuai kebutuhan. Program akan terus berjalan dan memantau sangkar burung secara terus-menerus sampai dihentikan secara manual atau terjadi kondisi tertentu yang memerlukan penghentian program.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Level Air Pada Sensor

Uji Coba ke 1	Keinggian (mm)	Nilai Sensor (mm)	Selisih (mm)
1	100	99,30	0,70
2	90	89,20	0,80
3	80	79,20	0,80
4	70	69,80	0,20
5	60	59,20	0,80
6	50	49,50	0,50
7	40	39,70	0,30
8	30	29,20	0,80
9	20	19,30	0,70
10	10	9,60	0,40
		Nilai Rata-rata selisih	0,60

Sumber: data observasi (2023)

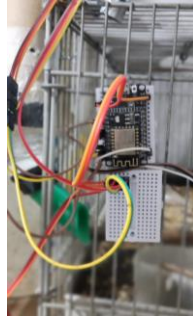
HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Alat



Gambar 3. Pemberian Makanan

Nodemcu ESP8266 diletakkan pada dinding luar sangkar beserta *board* dan rangkaian kabel (Gambar 4). Di belakang *Nodemcu* ESP8266 terdapat wadah pakan burung dan sensor jarak yang terhubung dengan pengisi pakan dibagian ujung atas sangkar dengan bentuk tabung. Pada bagian pengisi pakan ini terdapat *servo* untuk membuka penutup bagian bawah pengisi pakan sehingga pakan burung dapat jatuh menuju wadah pakan burung melalui selang berwarna hijau.



Gambar 4. Nodemcu ESP8266



Gambar 5. Sensor pada Tempat minum

Selanjutnya pada wadah minum burung terdapat sensor *water level* untuk memantau jumlah air yang dibutuhkan burung dan selang yang terhubung dengan *water pump* untuk mengisi air.

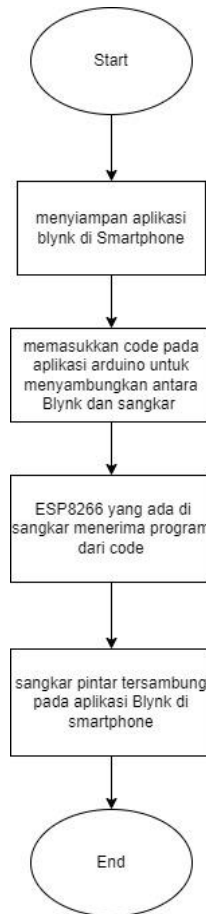


Gambar 6. Relay dan Pompa

Pada tahap terakhir terdapat rangkaian *Relay* yang terhubung dengan *Nodemcu* ESP8266, *water pump*, dan baterai sebagai daya untuk menyalakan *water pump*. *Water pump* diletakkan pada sumber air yang nantinya akan memompa air menuju tempat minum burung melalui rangkaian selang dibawah sangkar.

Desain Aplikasi Blynk

Blynk adalah sebuah platform IoT yang menyediakan aplikasi dan layanan yang memungkinkan untuk mengendalikan dan memantau perangkat IoT melalui ponsel. Aplikasi *Blynk* ini digunakan untuk mengontrol dan memantau berbagai perangkat ESP8266. Di dalam aplikasi ini terdapat dua sensor yang dipantau yaitu jarak dan *water level*. Berikut *flowchart* konektifitas ke *Blynk*:



Gambar 7. Flowchart Sistem Kerja Konektifitas *Blynk*



Gambar 8. User Interface Aplikasi *Blynk*

Aplikasi ini menampilkan jumlah jarak pada tempat makanan untuk mengetahui apakah telah habis atau belum. Jika jarak antara sensor dan tempat makanan berada pada jarak < 8 cm maka tempat makanan burung akan terisi dengan *servo* yang terbuka. Jika sudah penuh maka *servo* akan tertutup dan berhenti melakukan pengisian pakan burung. Aplikasi ini juga menampilkan seberapa banyak air pada tempat minum. Jika tingkat *water level* pada tempat minum burung kurang dari 100 mm, maka *Relay* akan aktif dan *water pump* memompa air menuju tempat minum burung. Jika sudah penuh maka *Relay* akan nonaktif dan *water pump* berhenti memompa air. Aplikasi ini juga menampilkan notifikasi ketika alat sedang beroperasi dan ketika alat sedang tidak aktif sebagaimana data observasi pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Observasi Sensor Ultrasonik dan Sensor *Water Level*

Pengujian ke	Input	Output	Kondisi	Keterangan
1	<i>Water Level</i> < 50mm	<i>Water pump</i>	ON	Mengisi air sampai ketinggian 102 mm
2	<i>Water Level</i> 50mm	<i>Water pump</i>	ON	Mengisi air sampai ketinggian 103 mm
3	<i>Water Level</i> < 100mm	<i>Water pump</i>	OFF	Tidak Mengisi air.
4	Sensor Ultrasonik dengan jarak 4 cm	Servo	ON	Mengisi sampai 8,2 cm
5	Sensor Ultrasonik dengan jarak 9 cm	Servo	OFF	Tidak Mengisi
6	Sensor Ultrasonik dengan jarak 8 cm	Servo	OFF	Tidak Mengisi

Sumber: Data observasi 2023

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam implementasi Sangkar Pintar ini, sensor jarak dan tingkat ketinggian air sangat penting dalam menentukan pengoperasian sensor yang digunakan. Jika sensor jarak membaca jarak <8 cm maka *servo* akan aktif dan membuka pentup pengisi pakan sehingga wadah pakan burung dapat terisi. Sensor *water level* pada wadah minum burung membaca tingkat ketinggian air kurang dari 100 mm, maka *Relay* akan aktif dan *swater pump* memompa air menuju wadah minum burung hingga penuh. Pada aplikasi *Blynk* akan terdeteksi jarak pada wadah pakan burung dan tingkat ketinggian air pada wadah minum burung. Dalam aplikasi ini juga menampilkan notifikasi jika alat sedang aktif dan tidak aktif.

Keunggulan utama dari sistem ini adalah:

1. Dengan adanya sensor di dalam sangkar burung, peternak dapat memantau keadaan sangkar secara *real-time*. Sensor dapat memberikan informasi tentang tingkat pakan dan minuman dalam sangkar. Peternak dapat melihat *volume* pakan dan minuman melalui aplikasi *Blynk*.
2. Ketersediaan makanan dan minuman yang konsisten, melalui aplikasi *Blynk*, dapat diatur *volume ideal* pakan dan minuman. Dengan demikian, peternak dapat memastikan bahwa burung yang dipelihara selalu memiliki akses ke makanan dan minuman yang cukup. Ini memungkinkan peternak untuk mengisi ulang pakan dan minuman secara tepat waktu dan menghindari kelaparan atau kehausan pada burung.
3. Pengaturan otomatis. Sangkar burung yang mengaplikasikan *IoT* dapat mengatur pemberian makanan dan minuman secara otomatis berdasarkan data yang diterima dari sensor. Misalnya, ketika sensor keberadaan pakan mendeteksi bahwa pakan habis, sistem otomatis dapat mengaktifkan dispenser pakan untuk menambahkan pakan ke dalam sangkar. Hal yang sama berlaku untuk pemberian minuman. Ini menghilangkan kebutuhan untuk memantau sangkar secara konstan dan memastikan bahwa burung peternak tetap tercukupi kebutuhan makanan dan minuman.
4. Notifikasi, dengan adanya notifikasi pada perangkat android mudah memantau jika pakan atau minuman habis, peternak akan menerima notifikasi untuk mengisi ulang. Hal ini memberikan kualitas pemeliharaan yang lebih terjamin.
5. Pemantauan jarak jauh. Dengan menggunakan konektivitas internet, peternak dapat memantau sangkar burung dari jarak jauh. Peternak dapat melihat kondisi sangkar dan burung, mengendalikan dispenser pakan dan minuman, serta mengatur pengaturan lainnya melalui aplikasi atau antarmuka pengguna yang terhubung dengan sangkar burung. Ini memberikan fleksibilitas dan kenyamanan, terutama ketika peternak tidak berada di sekitar sangkar atau berpergian.

Saran untuk pengembangan sangkar pintar, peneliti selanjutnya dapat menambahkan:

1. Fitur untuk melihat pergerakan burung.
2. Fitur pembersihan kandang, atau suhu.

Melalui penambahan alat- alat pendukung yang disesuaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kickstarter, “Will You Hear Us - The Film,” *kickstarter.com*, 2018. .
- [2] Y. Efendi, “Internet Of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile,” *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 21–27, 2018.
- [3] S. Subono, A. Hidayat, V. A. Wardhany, and A. Fahmi, “Sistem pemeliharaan burung lovebird dalam sangkar berbasis IoT (internet of things),” *J. Eltek*, vol. 18, no. 1, p. 9, 2020.
- [4] I. Z. Zamani, R. H. Hardyanto, P. W. Ciptadi, and R. Nadilah, “Pengisian Makanan Dan Minuman Burung Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Dan Android,” *Appl. Sci. Technol. Reaserch J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–10, 2022.
- [5] F. Yunita, “Penentuan Jenis Penyakit Burung Pleci Berdasarkan,” vol. 15, no. 1, pp. 81–87, 2019.
- [6] T. A. / P. Pulainthran and J. Lias, “IoT Based Smart Pet Cage,” *Evol. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 53–061, 2022.
- [7] F. N. Jasni, M. M. Said, M. H. S. Suffian, A. R. Rozani, and H. T. Jaya, “Pet Cage Control System using IoT Technology (EZ-Cage),” pp. 76–77.
- [8] B. Setiyono, A. Sofwan, and A. A. Furqana, “Perancangan Media Komunikasi Antar Perangkat Pada Sistem Rumah Pintar Jaringan Lokal Menggunakan Modul Esp 01,” *Transmisi*, vol. 24, no. 2, pp. 62–66, 2022.
- [9] H. Yuliansyah, “Uji Kinerja Pengiriman Data Secara Wireless Menggunakan Modul ESP8266 Berbasis Rest Architecture,” *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2 (Mei 2016), pp. 68–77, 2016.
- [10] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, “Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android,” *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 23, 2018.
- [11] S. Samsugi, Ardiansyah, and D. Kastutara, “INTERNET OF THINGS (IOT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino Dan Modul Wifi Esp8266,” *Pros. Semin. Nas. ReTII*, pp. 295–303, 2018.
- [12] T. P. Utomo, “Potensi Implementasi Internet of Things (IoT) Untuk Perpustakaan,” *Bul. Perpust. Univ. Islam Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–18, 2019.
- [13] F. Susanto, N. K. Prasiani, and P. Darmawan, “Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari,” *J. Imagine*, vol. 2, no. 1, pp. 35–40, 2022.
- [14] S. Megawati, “Pengembangan Sistem Teknologi Internet of Things Yang Perlu Dikembangkan Negara Indonesia,” *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 19–26, 2021.
- [15] S. Ariyanti *et al.*, *Implementasi Internet of Things (IoT) Untuk Sektor Kesehatan*. 2016.
- [16] J. Dedy Irawan, R. Primaswara Prasetya, Y. Limpraptono, A. History, and J. Dedy, “Pemanfaatan IoT untuk Mendeteksi Dini Kelembaban Kamar Hotel,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 56–63, 2022.
- [17] K. Damayanti, “RANCANG BANGUN WEBSITE SISTEM INFORMASI

GEOGRAFIS UNTUK PEMETAAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA DI INDONESIA,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 3, no. 2, 2017.

- [18] A. T. Mahesa, H. Rahmawan, A. Rinharsah, and S. Arifin, “Sistem Keamanan Brankas Berbasis Kartu Rfid E-Ktp,” *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 5, no. 1, 2019.