

[Development of Electronic Device Controllers with NodeMCU via Telegram Bot]

Pengembangan Pengendali Perangkat Elektronik Dengan NodeMCU Melalui Bot Telegram

M. Purnomo Adji Saputro¹⁾, Irwan Alnarus Kautsar^{*2)}

¹⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: irwan@umsida.ac.id

Abstract. *This research integrates NodeMCU, an IoT microcontroller, with Telegram bots for remote control and real-time monitoring of electronic devices. NodeMCU, as an open-source microcontroller, enables the management of devices connected to a preprogrammed Telegram bot. The purpose of this research is to create an efficient electronic device control system using Telegram bot and display the power consumption of electric current. The method used is Waterfall with SDLC approach. The results showed that controlling IoT-based electronic devices can be done through Android smartphones by combining Telegram bots as controllers connected to NodeMCU, so that commands can be sent to Pzem-004T to monitor and control electric power consumption.*

Keywords - *Electronic Device Control, Telegram Bot, NodeMCU.*

Abstrak. *Penelitian ini mengintegrasikan NodeMCU, mikrokontroler IoT, dengan bot Telegram untuk kendali jarak jauh dan pemantauan real-time perangkat elektronik. NodeMCU, sebagai mikrokontroler open-source, memungkinkan pengelolaan perangkat yang terhubung ke bot Telegram yang diprogram. Tujuan penelitian ini adalah menciptakan sistem pengendalian perangkat elektronik yang efisien menggunakan bot Telegram dan menampilkan konsumsi daya arus listrik. Metode yang digunakan adalah Waterfall dengan pendekatan SDLC. Hasilnya menunjukkan bahwa pengendalian perangkat elektronik berbasis IoT dapat dilakukan melalui smartphone Android dengan menggabungkan bot Telegram sebagai pengontrol yang terhubung ke NodeMCU, sehingga perintah dapat dikirimkan ke Pzem-004T untuk memantau dan mengendalikan konsumsi daya listrik.*

Kata Kunci – *Kontrol Perangkat Elektronik, Bot Telegram, NodeMCU.*

I. PENDAHULUAN

Di zaman globalisasi yang terus berlanjut, kemajuan teknologi semakin pesat dan memotivasi manusia untuk bersaing dalam menciptakan terobosan terbaru [1], [2], [3], [4], [5]. Kemajuan teknologi yang pesat ini memberikan berbagai kemudahan dan kenyamanan dalam kehidupan sehari-hari, dengan hampir semua lapisan masyarakat kini memiliki akses ke alat komunikasi canggih, seperti smartphone. Hal ini tercermin dari pergeseran mayoritas masyarakat dari penggunaan telepon rumah ke smartphone, mencerminkan transformasi besar dalam cara kita berkomunikasi dan berinteraksi dengan dunia di sekitar kita [6].

Penelitian terkait suhu ruangan dan Google Assistant telah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya. Pada penelitian yang berjudul Sistem Pengendali Suhu Ruangan berbasis IoT Pada Gudang dengan Metode KNN berfokus membuat sistem monitoring pada gudang yang dapat mengetahui keadaan suhu dan kelembaban udara didalam gudang secara jarak jauh [7]. Sedangkan penelitian yang berjudul Internet of Things (IoT) Smart Light Menggunakan Google Assistant dan Blynk. Penelitian ini membuat sistem smart light yang dapat mengendalikan lampu dengan memberikan perintah suara kepada Google Assistant atau melalui aplikasi Blynk yang terhubung dengan perangkat IoT[8].

Karena perkembangan teknologi yang pesat, penelitian ini [9] menyatukan konsep Internet of Things (IoT) dengan aplikasi Telegram yang dapat dikendalikan melalui NodeMCU, sebuah mikrokontroler berbasis IoT yang menawarkan fleksibilitas yang luas. NodeMCU berperan sebagai mikrokontroler yang memungkinkan pengelolaan perangkat elektronik, dihubungkan ke bot Telegram yang dioperasikan oleh perangkat lunak yang diprogram. Bot Telegram ini menerima berbagai perintah dari pengguna melalui aplikasi Telegram dan menjalankan serangkaian instruksi sesuai kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sebuah sistem kontrol perangkat elektronik yang efisien dengan memanfaatkan fitur bot Telegram [10].

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan yaitu Internet of Things (IoT), yang dimana Internet of Things

(IoT) merupakan salah satu bentuk perkembangan teknologi yang menjadi tren masa depan yang perlu terus dikembangkan. Konsep ini mengacu pada koneksi dan integrasi perangkat dan objek di sekitar kita ke dalam jaringan internet, sehingga segala sesuatunya dapat diakses, dipantau, dikontrol, dan melihat konsumsi daya energy listrik secara mudah dan efisien melalui internet [11], [12]. Dengan adanya pengendali perangkat elektronik, pengguna dapat mengendalikan perangkat dengan jarak jauh dan bisa melihat konsumsi daya listrik yang sedang digunakan [13].

II. METODE

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan SDLC (System Development Life Cycle) model Waterfall. Metode waterfall dengan pendekatan SDLC adalah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang mengikuti model proses berurutan dan linear, sesuai dengan tahapan-tahapan dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak [14]. Pendekatan SDLC Waterfall ini umumnya memiliki tujuan yang berbeda untuk setiap fase tahapannya [15].



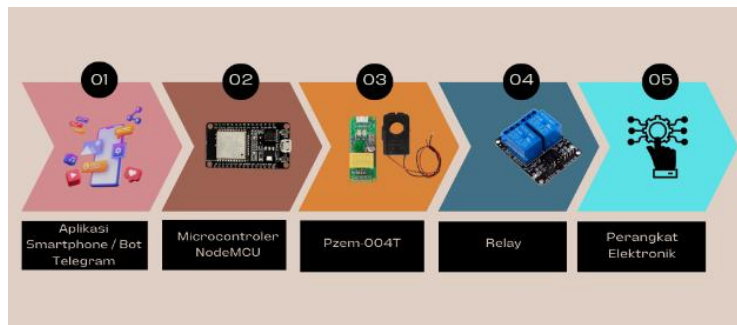
Gambar 1. Tahap Penelitian

- a. Tahapan perencanaan (Planning) langkah ini melibatkan pembentukan rancangan yang sesuai dengan permasalahan yang ada, serta mengenali modul-modul yang diperlukan dalam penelitian ini.
- b. Tahap analisis sistem (Analysis) adalah Langkah penelitian ini bertujuan untuk memahami masalah yang sering terjadi di sekitar pemukiman masyarakat, terutama terkait penggunaan listrik yang tidak terkontrol di Desa Sumorame, Kecamatan Candi, Kabupaten Sidoarjo [16]. Contohnya, penggunaan lampu, kipas angin, dan perangkat elektronik lainnya yang sering dibiarkan menyala tanpa pengawasan. Tantangan utama yang dihadapi adalah bagaimana mengembangkan sistem yang memudahkan pengguna dalam mengendalikan perangkat elektronik menggunakan bot Telegram yang sudah ada [17], [18].
- c. Tahap perancangan sistem (Design) melibatkan pengembang dalam menciptakan sistem secara keseluruhan dan merancang alur proses perancangan bersama dengan modul yang terlibat [19], [20] :
 - NodeMCU
 - Relay
 - Kabel Jumper
 - Kabel USB
 - Pzem-004T
 - Perangkat Elektronik

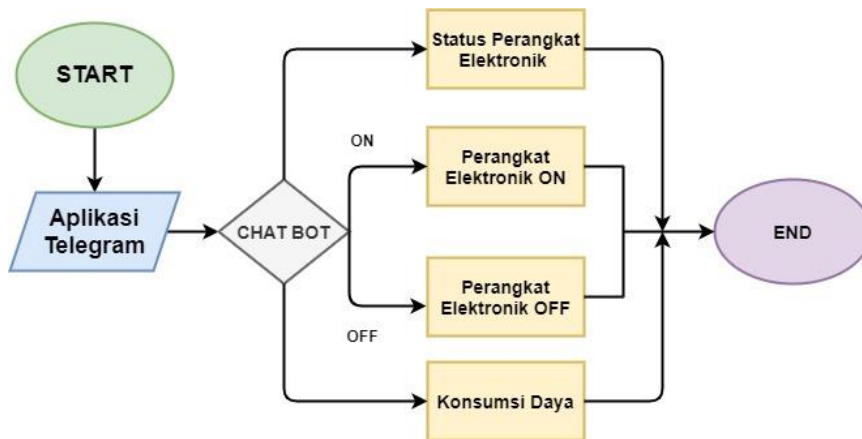
Pada Gambar 2 menggambarkan rangkaian aplikasi yang dimulai dari sebuah aplikasi pada smartphone. Aplikasi pada smartphone ini adalah aplikasi bot Telegram yang berperan sebagai pengontrol yang sebelumnya telah dihubungkan dengan mikrokontroler NodeMCU. Pengguna mengirim perintah melalui aplikasi bot, lalu mikrokontroler NodeMCU menerima perintah tersebut. Setelah menerima perintah, mikrokontroler membaca dan mengirimkan perintah ke Pzem-004T untuk mengetahui konsumsi daya arus listrik dan langsung mengendalikan switch relay yang terhubung dengan NodeMCU. Relay kemudian mengirimkan sinyal ke perangkat elektronik yang telah terhubung dengan

relay tersebut, sehingga memungkinkan pengguna untuk menghidupkan atau mematikan perangkat lampu sebagai hasil akhir.

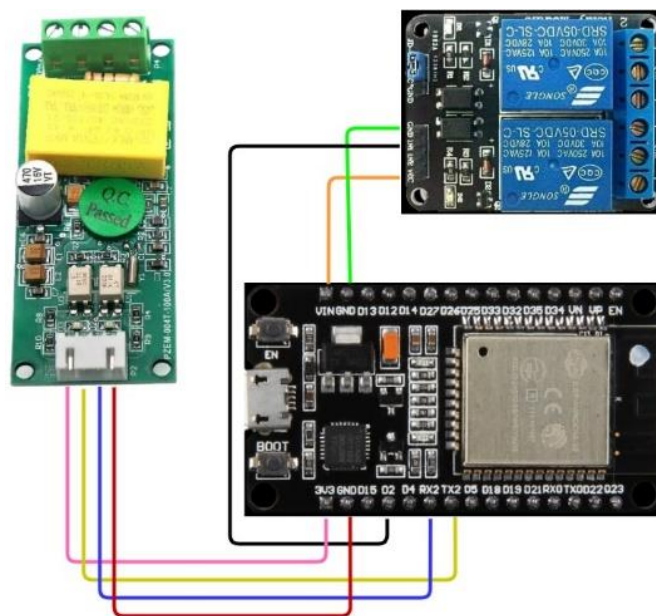
Berikut gambar 2 menggambarkan rangkaian aplikasi pengendalian perangkat elektronik, sementara Gambar 3 adalah rangkaian flowchart dan Gambar 4 rancangan skema.



Gambar 2. Rangkaian Aplikasi



Gambar 3. Rangkaian Flowchart



Gambar 4. Rancangan Skema

Tabel 1. Rangkaian Kabel Jumper

PORT			KABEL
NoodeMCU	Relay	Pzem004t	
GND	GND	-	HIJAU
D2	IN1	-	HITAM
VIN	VCC	-	ORANGE
3V3	-	5V	PINK
TX2	-	RX	KUNING
RX2	-	TX	BIRU
GND	-	GND	MERAH

- d. Tahap implementasi (Implementation) sistem melibatkan langkah perakitan modul-modul yang dihubungkan menggunakan kabel jumper. Setelah tahap ini, peneliti akan mengembangkan perintah pemrograman yang diterapkan pada mikrokontroler melalui platform Arduino IDE. Selanjutnya, akan dilakukan pembuatan bot pada aplikasi Telegram. Setelah sistem dan pengendali telah siap, perangkat elektronik akan dihubungkan melalui relay, yang kemudian akan dihubungkan dengan perangkat elektronik [21].
- e. Tahap pemeliharaan sistem (Maintenance) adalah langkah dimana sistem dipantau secara berkala untuk mengidentifikasi kemungkinan kendala atau kesalahan selama operasional [22]. Hal ini dilakukan dengan tujuan agar pengguna dapat menggunakan sistem dengan kenyamanan dan kelancaran [23].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian hasil dan pembahasan ini memuat penjelasan tentang pengembangan kontroler perangkat elektronik dan hasil pengukuran konsumsi daya listrik melalui bot Telegram. Selain itu, juga disajikan hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

Implementasi

Berikut hasil implementasi perangkat elektronik tersebut:

1. Hasil Rangkaian Perangkat

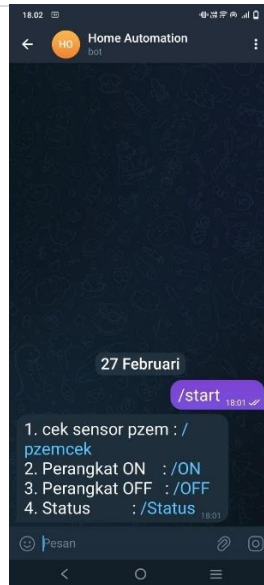
Pada gambar ini menunjukkan hasil rangkaian perangkat yang dapat digunakan untuk mengaktifkan, mematikan, melihat status dan menampilkan konsumsi daya listrik saat perangkat digunakan.



Gambar 5. Hasil Rangkaian Perangkat

2. Tampilan Start

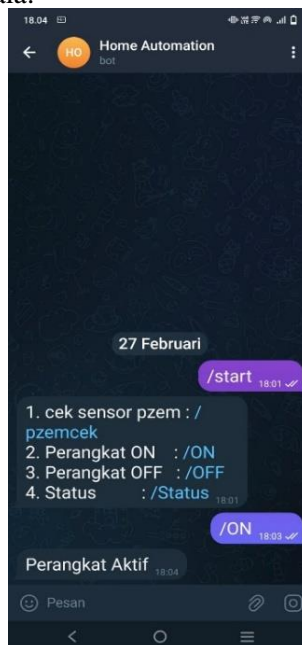
Tampilan awal utama bot Telegram yang akan berfungsi sebagai pengendali perangkat elektronik memiliki bagian awal yang berisi penjelasan mengenai nama bot dan petunjuk penggunaannya. Setelah itu, terdapat empat perintah yang dapat digunakan oleh pengguna.



Gambar 6. Tampilan Start

3. Tampilan ON

Tampilan saat perangkat dihidupkan (ON) dan ketika perangkat telah berhasil dihidupkan maka akan muncul keterangan Perangkat Aktif. Dan switch relay akan mengalirkan aliran listrik ke perangkat elektronik sehingga akan menyala.



Gambar 7. Tampilan Perangkat ON

4. Tampilan Hasil perangkat aktif

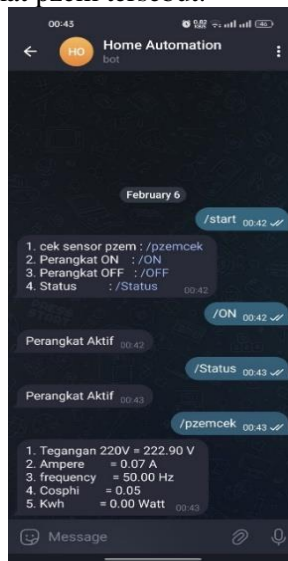
Pada tampilan ini menunjukkan kondisi perangkat saat aktif (ON)



Gambar 8. Tampilan hasil perangkat aktif

5. Tampilan Konsumsi Daya

Pada tampilan ini, silakan ketikkan "pzemcek" untuk menampilkan informasi konsumsi daya yang terkait dengan arus pada perangkat pzem tersebut.



Gambar 9. Tampilan konsumsi Daya

6. Tampilan Perangkat OFF

tampilan saat perangkat mati (OFF) dan ketika perangkat telah berhasil mati maka akan muncul keterangan Perangkat Mati. Dan switch relay akan mengalirkan aliran listrik ke perangkat elektronik sehingga akan mati.



Gambar 10. Tampilan Perangkat OFF

7. Tampilan hasil perangkat mati

Pada tampilan ini menunjukkan kondisi perangkat saat mati (OFF)



Gambar 11. Tampilan hasil perangkat mati

8. Tampilan status

Tampilan "Status" memberikan informasi tentang perangkat yang aktif (ON) dan tidak aktif (OFF). Ini berguna bagi pengguna untuk memantau status perangkat elektronik tersebut, sehingga mereka dapat mengontrolnya dari jarak jauh sesuai kebutuhan.



Gambar 12. Tampilan hasil status

Pengujian

Pada tahap ini menampilkan hasil dari pengujian pada sistem pengendali perangkat elektronik.

Tabel 2. Tahap Pengujian

No	Deskripsi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Mengaktifkan perangkat	Perangkat aktif	sukses
2.	Mematikan perangkat	Perangkat mati	sukses
3.	Cek status	Hasil sttus sesuai	Sukses
4.	Konsumsi daya	Hasil sesuai	sukses

IV. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembentukan dan pengembangan kontroller untuk mengendalikan perangkat elektronik berbasis IoT (Internet of Things) menggunakan dengan smartphone Android dilakukan dengan cara menggabungkan Aplikasi Bot Telegram yang berfungsi sebagai pengontrol dan terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU, Sehingga adanya kontroler tersebut dapat mengirimkan perintah ke Pzem-004T untuk mengetahui konsumsi daya arus listrik dan menjalankan perintah Bot Telegram untuk mengaktifkan men-nonaktifkan Perangkat Elektronik.

Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat mengendalikan perangkat elektronik dari jarak jauh, di mana pun, dan kapan pun tanpa harus mendekati saklar fisik. Ini sangat berguna terutama di bangunan bertingkat yang memakan waktu dan tenaga untuk mengakses saklar secara langsung. Selain itu, sistem ini juga memungkinkan pengukuran konsumsi energi listrik secara real-time, memungkinkan pengguna untuk memantau penggunaan konsumsi daya pada perangkat elektronik tersebut melalui bot Telegram.

Referensi

- [1] A. M. Ibrahim and D. Setiyadi, "Prototype Pengendalian Lampu Dan Ac Jarak Jauh Dengan Jaringan Internet Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Nodemcu Esp8266," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.103.
- [2] N. Muniroh, "Sistem Monitoring Pengelolaan Air Berbasis Mikrokontroler Dan Android Pada Budi Daya Ikan Lele Dengan Aquaponik Terintegrasi," *J. Teknol. dan Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 1–16, 2022, doi: 10.37087/jtb.v4i1.76.
- [3] P. D. P. Adi, N. E. Mustamu, V. M. M. Siregar, and V. Sihombing, "Drone simulation for agriculture and LoRa based approach," *Internet Things Artif. Intell. J.*, vol. 1, no. 4, pp. 221–235, 2021, doi: 10.31763/iota.v1i4.501.
- [4] P. D. P. Adi and V. M. M. Siregar, "Soil moisture sensor based on Internet of Things LoRa," *Internet Things Artif. Intell. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 120–132, 2021, doi: 10.31763/iota.v1i2.495.
- [5] I. M. Siregar, N. F. Siagian, and V. M. M. Siregar, "Design of an Electric Light Control Device Using Arduino Uno Microcontroller-Based Short Message Service," *Internet Things Artif. Intell. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 98–110, 2022, doi: 10.31763/iota.v2i2.560.
- [6] C. Rizal, M. Iqbal, M. Noor Hasan Siregar, and M. Eka, "Smart Home Berbasis Internet of Things (IoT) Dalam Mengendalikan dan Monitoring Keamanan Rumah," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 4, no. 4, pp. 1302–1307, 2023, doi: 10.47065/josh.v4i4.3822.
- [7] C. Prisca, "Sistem Pengendalian Suhu Ruang Berbasis IoT Dengan Menggunakan Metode KNN," *J. Adv. Inf. Ind. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 9–16, 2022, doi: 10.52435/jaiit.v4i1.175.
- [8] R. P. Tulodo and N. T. Ujianto, "Internet of Things (IoT) Smart Light Menggunakan Google Assistant dan Blynk," *Acad. J. Comput. Sci. Res.*, vol. 5, no. 1, p. 60, 2023, doi: 10.38101/ajcsr.v5i1.613.
- [9] M. D. Ananda, Y. Saragih, and R. Hidayat, "Rancang Bangun Kandang Unggas Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Telegram," *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 4, no. 2, pp. 196–206, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/7349>
- [10] D. Ramdani, F. M. Wibowo, and Y. A. Setyoko, "Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Suhu Dan Monitoring pH Air Aquascape Berbasis IoT (Internet Of Thing) Menggunakan Nodemcu Esp8266 Pada Aplikasi Telegram," *J. Informatics, Inf. Syst. Softw. Eng. Appl.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–68, 2020, doi: 10.20895/INISTA.V2I2.
- [11] S. Nirwan and H. MS, "Rancang Bangun Aplikasi Untuk Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Pada Peralatan Elektronik Berbasis Pzem-004T," *Tek. Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 22–28, 2020.
- [12] A. Fitriansyah and M. R. Suryanto, "Teknologi Kontrol Lampu dan Kunci Rumah Berbasis IoT," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 88–96, 2021, doi: 10.37012/jtik.v7i1.505.
- [13] M. F. Pela and R. Pramudita, "Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Berbasis Internet of Things Pada Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Blynk," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 47–54, 2021, doi: 10.37365/jti.v7i1.106.
- [14] R. B. B. Sumantri, W. Setiawan, and D. N. Triwibowo, "Rancang Bangun Aplikasi Media Jasa Desain Logo Dengan Metode Waterfall Berbasis Website," *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputarisasi Akunt.*, vol. 6, no. 6, pp. 157–163, 2022, doi: 10.46880/jmika.vol6no2.pp157-163.
- [15] M. Raka, S. Putra, and S. Mulyati, "Penerapan Metode Waterfall Untuk Sistem Kontrol Lampu Otomatis Berbasis Web Di Universitas Budi Luhur," *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf. Jakarta-Indonesia*, no. September, pp. 885–894, 2022, [Online]. Available: <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/index>
- [16] I. Santoso, M. F. Adiwisastro, B. K. Simpony, D. Supriadi, and D. S. Purnia, "IMPLEMENTASI NodeMCU DALAM HOME AUTOMATION DENGAN SISTEM KONTROL APLIKASI BLYNK," *Swabumi*, vol. 9, no. 1, pp. 32–40, 2021, doi: 10.31294/swabumi.v9i1.10459.
- [17] A. K. Ardianti and P. Purwanto, "Model Rumah Pintar Menggunakan ESP8266 Dan Sensor Pir Berbasis Telegram Messenger Di Smartphone," *Pros. Semin. Nas. ...*, no. September, pp. 1122–1128, 2022, [Online]. Available: <http://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/article/view/312>

- [18] W. W. Anggoro, "The Perancangan dan Penerapan Kendali Lampu Ruangan Berbasis IoT (Internet of Things) Android," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1596–1606, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1311.
- [19] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [20] A. Erfina, "SISTEM INFORMASI MONITORING KADAR GAS BERBAHAYA PADA PETERNAKAN AYAM MENGGUNAKAN ARDUINO UNO BERBASIS IoT (Internet of Thing)," 2021.
- [21] A. Rakhman, A. Sutanto, and R. Hernowo, "Pemanfaatan Narrowband IoT (NB-IoT) dalam Peningkatan Produktivitas Peternakan melalui Monitoring Otomatis," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 8, no. 3, pp. 275–280, 2023, doi: 10.30591/jpit.v8i3.5824.
- [22] D. Handayani and M. Salam, "Aplikasi Sistem Informasi Simpan Pinjam Koperasi Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *Media Online*, vol. 3, no. 5, pp. 425–434, 2023, [Online]. Available: <https://djournals.com/klik>
- [23] B. S. Nagara, D. Oetari, Z. Apriliani, and T. Sutabri, "Penerapan Metode Sdlc (System Development Life Cycle) Waterfall Pada Perancangan Aplikasi Belanja Online Berbasis Android Pada Cv Widi Agro Application of the Waterfall Sdlc (System Development Life Cycle) Method in Designing Android-Based Online Shopping," *J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, 2023.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.