

Sistem *Monitoring* dan Pengontrolan Jaringan WiFi Berbasis IoT Menggunakan *Software* Aplikasi eWeLink

Ahmad Faidlon¹ dan Heru Saputro²

1,2Program Studi Teknik Elektro, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara
Jl. Taman Siswa, Pekeng, Kauman, Tahunan, Kec. Tahunan, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah 59451
e-mail: faidlon.ahm@gmail.com

Abstrak— Sistem Kontrol yang dapat dioperasikan dari jarak jauh sangat diperlukan di era Revolusi Industri 4.0, di mana Sistem Kontrol jarak jauh dapat memberikan efisiensi waktu dan biaya dalam melakukan *reset Server Wi-Fi*. Pada Penelitian ini menggunakan metode Rancang Bangun Berbasis *Internet of Things*, di mana sistem pemantuannya menggunakan Speedtest yang dikombinasikan dengan Teamviewer, sedangkan untuk sistem pengontrolannya menggunakan eWeLink. Hasil Penelitian ini adalah Sistem Kontrol Berbasis IoT dapat *reset Server Wi-Fi* dari jarak jauh secara nirkabel dan syaratnya adalah semua perangkat wajib terhubung internet. Sistem *Monitoring* dan pengontrolan jaringan Wi-Fi berbasis IoT menunjukkan waktu respons 10 detik pada kondisi normal, meningkat menjadi 26 detik saat terjadi interferensi, 30 detik pada kondisi *overload*, dan 40 detik ketika koneksi terputus, sistem tetap efektif dalam memulihkan jaringan melalui fungsi *reset* yang diaktifkan lewat aplikasi eWeLink.

Kata kunci: eWeLink, *Internet of Things*, *monitoring*, pengontrolan, Sonoff, Wi-Fi.

Abstract— Control Systems are essential in the era of Industry 4.0, offering time and cost efficiency for resetting Wi-Fi servers. This research employs an IoT-Based Design method, integrating Speedtest for monitoring and TeamViewer for additional functionality, while utilizing eWeLink for control operations. The findings indicate that the IoT-based control system effectively resets Wi-Fi servers wirelessly from a remote location, provided all devices are connected to the internet. The system demonstrated a response time of 10 seconds under normal conditions, increasing to 26 seconds during interference, 30 seconds under overload conditions, and 40 seconds when the connection was lost. Despite these variations, the system remains effective in restoring network functionality through the reset feature activated via the eWeLink application.

Keywords: Control; eWeLink, *Internet of Things*, *monitoring*, Sonoff, Wi-Fi.

I. PENDAHULUAN

Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai bidang teknologi, terutama dalam bidang Sistem Kontrol, salah satu inovasi yang semakin dibutuhkan adalah Sistem Kontrol jarak jauh, yang dapat melakukan pengoperasian perangkat dari lokasi yang berbeda secara efisien [1]–[3]. Penggunaan Sistem Kontrol jarak jauh memiliki banyak keuntungan, termasuk penghematan waktu dan biaya, karena dapat digunakan untuk mengelola dan memantau perangkat dari jarak jauh tanpa harus berada di lokasi fisik perangkat tersebut [4]. Hal ini sangat bermanfaat dalam situasi di mana perangkat berada di lokasi yang sulit diakses atau membutuhkan intervensi secara rutin [5].

Pada Penelitian ini terdapat masalah terkait pengelolaan *Server Wi-Fi*, sering kali diperlukan proses *reset* secara berkala untuk menjaga kinerja optimal *Server* [6]. Proses *reset* bertujuan untuk mengatasi berbagai masalah seperti penurunan kecepatan atau kegagalan fungsi akibat dari penggunaan berkelanjutan, namun *reset* yang dilakukan

secara manual memerlukan waktu, tenaga, dan biaya yang cukup besar, terutama jika *Server* tersebut terletak jauh dari tempat operator berada, inilah sebabnya pengembangan Sistem Kontrol berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadi solusi yang tepat, dengan memanfaatkan teknologi IoT, operator dapat melakukan *reset Server Wi-Fi* dari jarak jauh, yang mengurangi kebutuhan akan kunjungan fisik ke lokasi *Server* dan mempercepat proses perbaikan [7].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem kontrol berbasis IoT yang mampu melakukan *reset Server Wi-Fi* dari jarak jauh. Sistem ini dirancang agar dapat dioperasikan dari mana saja, selama perangkat terhubung ke internet, dengan adanya sistem ini, proses *reset* dapat dilakukan secara nirkabel.

II. STUDI PUSTAKA

Referensi pertama adalah Penelitian dari Nur-A-Alam, Mominul Ahsan, Md. Abdul Based, Julfikar Haider, Eduardo M. G. Rodrigues [8] tentang *Smart Monitoring and Controlling of Appliances Using LoRa Based IoT System*, Penelitian ini mengembangkan sistem pemantauan berbasis

Internet of Things (IoT) yang memanfaatkan ThingSpeak untuk mengontrol kondisi lingkungan pada ruang *Server* atau area yang membutuhkan stabilitas suhu dan kelembaban. Alat menggunakan Arduino dan sensor suhu serta kelembaban yang secara berkala mengukur dan mengirimkan data ke ThingSpeak melalui koneksi internet, memungkinkan pengawasan secara *real-time* dari jarak jauh. Pada *platform* ThingSpeak, data ditampilkan dalam grafik yang diperbarui terus-menerus sehingga pengguna dapat melacak perubahan lingkungan. Fitur peringatan otomatis diaktifkan jika suhu atau kelembaban melebihi batas yang ditetapkan untuk memastikan kondisi tetap optimal. Sistem ini mendukung pengawasan lingkungan kritis dengan cara yang lebih efisien dan efektif, memungkinkan tindakan cepat jika terjadi penyimpangan.

Referensi kedua adalah adalah Penelitian dari Sri Ratna Sulistiyanti, F.X. Arinto Setyawan, Sri Purwiyanti, Helmy Fitriawan, and Adam Rabbani Adnan [9] tentang *Monitoring and Control System with a Client-Server Model Based on Internet of Things (IoT)*. Penelitian ini memperkenalkan sistem pemantauan dan kontrol rumah berbasis model klien *Server* menggunakan NodeMCU ESP-12E, yang penting untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan di tengah meningkatnya kejahatan. Sistem ini memanfaatkan sensor yang dipasang di setiap ruangan untuk memantau kondisi rumah, termasuk deteksi gerakan, pemantauan kondisi pintu, dan penguncian pintu jarak jauh. Sistem dapat dioperasikan secara *offline* atau *online* melalui *smartphone* Android. Komunikasi antara klien dan *Server* menggunakan *User Datagram Protocol* (UDP), yang memungkinkan interaksi simultan dengan dua klien, dengan waktu respons tercepat rata-rata 0,653 detik. Untuk komunikasi antara *Server* dan *cloud*, digunakan *Transmission Control Protocol* (TCP) untuk menjamin keandalan data. Firebase dipilih sebagai *cloud* karena menyediakan database *real-time* dan data historis. Waktu respons sensor saat online tercatat paling cepat di Android (3,898 detik), sementara waktu respons kontrol tercepat di klien dan Android masing-masing adalah 7,157 detik dan 9,495 detik.

Referensi ketiga adalah adalah Penelitian dari Mohd Hakimi Zohari, Visvani Bala, Aimi Syamimi Abd Ghafar [10] tentang *Server monitoring based on IoT using ThingSpeak*. Penelitian ini mengembangkan sistem pemantauan untuk ruang *Server* menggunakan Arduino UNO, Espresso Lite V2.0, sensor suhu dan kelembaban DHT 11, LCD, *buzzer*, dan LED. Sistem ini memantau suhu dan kelembaban dalam rentang yang aman, yaitu 10°C hingga 25°C untuk suhu dan 40% hingga 60% untuk kelembaban, dengan data pemantauan yang ditampilkan secara *real-time* di aplikasi berbasis web ThingSpeak dan layar LCD, serta pembacaan sensor dilakukan setiap 2 detik. Proyek ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu perangkat lunak, perangkat keras, dan *cloud*, di mana Espresso Lite V2.0 mentransmisikan data ke ThingSpeak melalui *cloud*, memungkinkan kombinasi perangkat keras dan perangkat

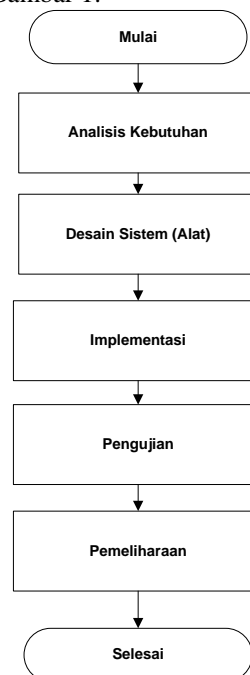
lunak. Sensor DHT11 memiliki rentang pengukuran antara 0° hingga 55° untuk suhu dan 20% hingga 90% untuk kelembaban, dengan pembaruan hasil setiap 15 detik. Sistem ini dilengkapi dengan *buzzer* dan LED yang memberikan peringatan, jika suhu melebihi 35°C atau kelembaban di atas 80%.

Referensi keempat adalah adalah Penelitian dari Aksan, Satriani Said Akhmad, Sarwo Pranoto [11] tentang Implementasi Saklar Pintar (Sonoff) pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal Berbasis Smartphone Android. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi dalam mengontrol peralatan listrik rumah tangga dengan sistem pengendali jarak jauh berbasis *smartphone* Android. Sistem ini dirancang menggunakan saklar pintar (Sonoff), serta memanfaatkan teknologi *Bluetooth* dan aplikasi E-Welink dan E-Test, disertai modul simulator untuk instalasi pencahayaan rumah pintar. Pengguna dapat menghubungkan perangkat Sonoff dengan *smartphone* Android, yang memungkinkan pengendalian peralatan listrik dari jarak hingga ± 15 meter, selain itu, biaya penggunaan energi listrik dapat dipantau melalui layar tampilan alat pengukur.

III. METODE

A. Flowchart

Penelitian ini [12] menggunakan pendekatan Metode Rancang Bangun yang terdiri dari lima tahap utama, yaitu Analisis Kebutuhan, Perancangan Sistem, Implementasi, Pengujian, dan Pemeliharaan, setiap tahap memiliki langkah-langkah spesifik yang akan dijelaskan lebih lanjut dalam bagian ini. *Flowchart* Metode Rancang Bangun ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Metode Rancang Bangun

Pada Gambar 1. dijelaskan bahwa Proses pengembangan sistem ini menggunakan model Rancang Bangun yang

dilakukan secara bertahap dan berurutan, mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan. Tahap pertama, Analisis Kebutuhan, bertujuan mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non fungsional dari sistem *monitoring* dan pengontrolan jaringan Wi-Fi berbasis IoT, berikutnya adalah, tahap Desain Sistem dilakukan untuk merancang arsitektur sistem, antarmuka pengguna, dan pengaturan perangkat keras serta perangkat lunak. Pada tahap Implementasi, perangkat keras dan perangkat lunak dikembangkan dan diintegrasikan sesuai desain yang telah disusun, selanjutnya dilakukan tahap Pengujian untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan tujuan. Tahap terakhir adalah Pemeliharaan dilakukan secara berkelanjutan untuk memantau kinerja sistem dan melakukan perbaikan bila diperlukan. Spesifikasi teknis dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem ditunjukkan pada Tabel 1.

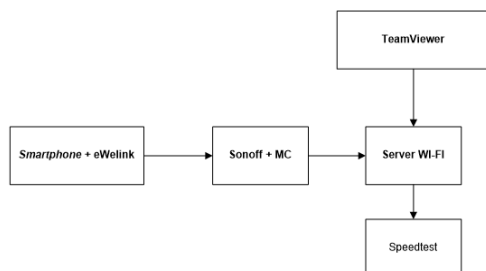
Tabel 1. Spesifikasi Komponen

Komponen	Deskripsi
Modul IoT	Sonoff 1 Channel 220 VAC
MC	Magnetic Contactor 220 VAC
MCB	Miniature Circuit Breaker 2A
TeamViewer	Platform untuk <i>remote</i> berbasis <i>cloud</i>
Ewelink	Platform pengontrol berbasis <i>cloud</i>
Speedtest	Untuk <i>monitoring</i> kecepatan internet

Pada Tabel 1. dijelaskan bahwa spesifikasi teknis dari komponen utama yang digunakan dalam sistem ini. Sistem ini menggunakan Modul IoT Sonoff 1 Channel 220 VAC sebagai perangkat utama untuk koneksi dan pengontrolan berbasis *Internet of Things* (IoT). *Magnetic Contactor* (MC) 220 VAC digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik ke beban sesuai kebutuhan kontrol, sementara *Miniature Circuit Breaker* (MCB) 2A berfungsi sebagai pengaman untuk menghindari risiko kelebihan arus. Untuk *platform* pengelolaan jarak jauh, TeamViewer dipilih sebagai media *remote* berbasis *cloud*, yang memungkinkan pemantauan dan kontrol dari lokasi berbeda. E-WeLink juga digunakan sebagai *platform* pengontrol berbasis *cloud* yang terintegrasi dengan modul IoT, sedangkan Speedtest ditambahkan untuk memantau kecepatan koneksi internet, yang merupakan bagian penting dalam sistem berbasis *cloud*.

B. Diagram Blok

Diagram Blok [13]–[16] menggambarkan bagaimana carakerja sistem, di mana data dari input dikirimkan ke kontroler, kemudian kontroler memerintahkan *output*. Diagram Blok ditunjukkan pada Gambar2.

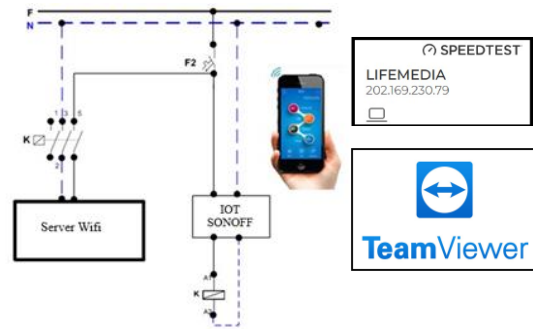


Gambar 2. Diagram Blok

Pada Gambar 2. dijelaskan bahwa *Smartphone* dan eWeLink merupakan bagian *input*, Sonoff dan MC bagian dari Kontroler, dan *Server WI-FI* sebagai *output*, sedangkan untuk TeamViewer merupakan bagian *input* dan Speedtest sebagai *Monitoring*.

C. Wiring Diagram

Wiring diagram [17] menjelaskan tentang integrasi Sistem pengontrolan dan Pemantauan yang menggunakan *Smartphone*, SONOFF, MC, dan *Server Wi-Fi* yang dilengkapi dengan TeamViewer dan Speedtest. *Wiring Diagram* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Wiring Diagram

Pada Gambar 3. dijelaskan bahwa integrasi Sistem Pengontrolan dan Pemantauan yang menggunakan *smartphone* sebagai antarmuka utama untuk mengontrol modul Sonoff dan *Magnetic Contactor* (MC) melalui *Server Wi-Fi*. Sistem ini dilengkapi dengan TeamViewer untuk akses jarak jauh serta Speedtest untuk memantau kecepatan koneksi internet dan memastikan kinerja jaringan yang optimal

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem *monitoring* dan pengontrolan jaringan Wi-Fi berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan aplikasi *mobile* EWeLink. Sistem ini dirancang dan dibuat untuk memantau dan mengontrol jaringan Wi-Fi secara *real-time* dengan integrasi beberapa sensor serta pengendalian melalui aplikasi *mobile*. Pada bagian ini, akan dibahas hasil pengembangan sistem, performa sistem berdasarkan pengujian, serta pembahasan mengenai efektivitas sistem yang dikembangkan [18].

A. Panel Kontrol

Panel Kontrol jaringan Wi-Fi terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu Sonoff dan *Magnetic Contactor*, digunakan untuk *reset* *Server WI-FI*, di mana kedua Komponen tersebut diremot dari aplikasi *mobile* eWeLink. Aplikasi *mobile* eWeLink digunakan sebagai antarmuka untuk mengontrol perangkat keras dari jarak jauh [19]. Panel Kontrol berbasis IoT memberikan kemudahan dalam melakukan *reset* *Server WI-FI* jika terjadi kendali, Panel Kontrol ditunjukkan pada Gambar 4.

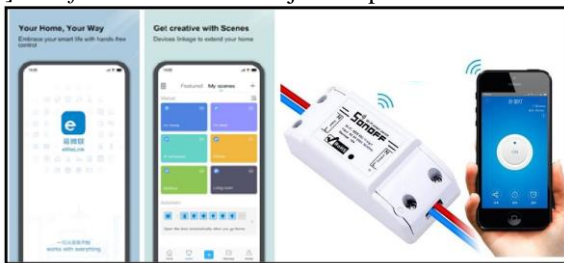


Gambar 4. Panel Kontrol

Pada Gambar 4. dijelaskan bahwa Panel Kontrol berbasis IoT yang dirancang dan dibuat untuk memfasilitasi proses *reset Server Wi-Fi* secara nirkabel saat terjadi gangguan pada *Server*.

B. Platform Android eWeLink

Platform Android eWeLink adalah *platform* aplikasi yang mendukung berbagai merek perangkat pintar, termasuk Sonoff, serta memungkinkan perangkat keras pintar beragam untuk saling terhubung. *Platform* ini mendukung integrasi dengan speaker pintar populer, seperti Amazon Alexa dan Google Assistant, menjadikan eWeLink sebagai pusat pengendalian utama untuk sistem pintar [20], [21]. *Platform* eWeLink ditunjukkan pada Gambar 5.

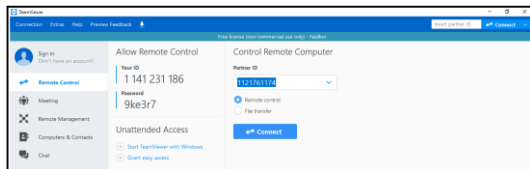


Gambar 5. Platform eWeLink

Pada Gambar 5. ditunjukkan bahwa ewelink terhubung dengan perangkat keras Sonoff, di mana pada eWeLink terdapat tombol tekan virtual yang sudah diatur.

C. Platform TeamViewer

TeamViewer merupakan aplikasi yang berperan penting dalam pengelolaan perangkat secara jarak jauh, di mana pengguna dapat mengakses, memantau, dan mengendalikan perangkat dari lokasi yang berbeda secara *real-time* [22], [23]. TeamViewer ditunjukkan pada Gambar 6.



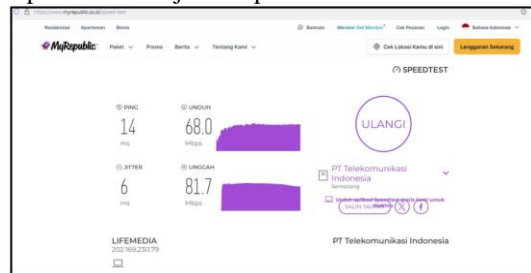
Gambar 6. Platform TeamViewer

Pada Gambar 6. menunjukkan, bahwa ID Pengguna dan ID *Partner* yang dilengkapi dengan kode akses, berfungsi sebagai identifikasi unik bagi setiap pengguna. ID Pengguna merepresentasikan perangkat atau akun pengguna yang ingin terhubung, sedangkan ID *Partner* merujuk pada perangkat atau akun tujuan koneksi. Kode akses tambahan diperlukan untuk otentikasi, memastikan bahwa hanya

pengguna yang berwenang dapat mengendalikan perangkat dari jarak jauh. Kombinasi ID dan kode ini memberikan keamanan dan keandalan dalam sistem kendali jarak jauh.

D. Speedtest

Speedtest merupakan aplikasi yang dirancang untuk mengukur kecepatan koneksi internet dengan mengevaluasi kecepatan unduh (*download*) dan unggah (*upload*) antara perangkat pengguna dan *server* pengujian [24]. Proses pengukuran ini melibatkan transmisi data dari perangkat ke *Server* dan sebaliknya, serta analisis latensi yang diperlukan untuk komunikasi tersebut. Aplikasi ini memberikan informasi yang relevan bagi pengguna untuk menilai kualitas koneksi internet, mengidentifikasi potensi masalah, serta membandingkan kinerja berbagai penyedia layanan internet (ISP) [25]. *Monitoring* kecepatan internet pada Speedtest ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Speedtest

Pada Gambar 7. ditunjukkan bahwa Pengujian kecepatan internet dilakukan berdasarkan data dari situs penyedia akses Speedtest yang diambil dari alamat <https://www.myrepublic.co.id/speed-test>. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada alamat IP 202.169.230.79, nilai PING tercatat sebesar 14 ms, kecepatan unduh (*download*) maksimal mencapai 68.0 Mbps, kecepatan unggah (*upload*) sebesar 81.7 Mbps, dan *jitter* sebesar 6 ms.

E. Pengujian Sistem

Sistem diimplementasikan dan dilakukan pengujian terhadap performa sistem dalam bentuk yang berbeda, yaitu dalam kondisi jaringan yang normal dan dalam kondisi gangguan (*interferensi* dan *overload* pengguna). Pengujian dilakukan berdasarkan performa jaringan internet dan pengujian pengontrolan jaringan melalui aplikasi *mobile* eWeLink. Fitur pengontrolan yang diintegrasikan melalui aplikasi eWeLink dapat melakukan tindakan *reset* jaringan Wi-Fi. Pengujian untuk mengukur efektivitasnya dalam memulihkan jaringan dari gangguan. Pengujian dilakukan di ruang *Server* jaringan yang penggunaannya dalam waktu sehari-hari. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian

No	Bentuk Pengujian	Waktu Respons (S)	Hasil
1	Kondisi Normal	10	<i>Reset</i> berhasil
2	Gangguan Interferensi	26	<i>Reset</i> berhasil
3	Pengguna Berlebihan (<i>Overload</i>)	30	<i>Reset</i> berhasil
4	Koneksi Terputus	40	<i>Reset</i> berhasil

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa sistem memiliki waktu respons yang cepat pada kondisi normal (waktu respons 10 detik), tapi dalam kondisi gangguan interferensi (waktu respons 26 detik) dan *overload* (waktu respons 30 detik), dan koneksi putus (waktu respons 40 detik), terdapat sedikit penurunan dalam waktu respons, biarpun demikian pengguna dapat segera melakukan tindakan pengontrolan, selain itu, Tabel 2. menunjukkan bahwa, Sistem Pengontrolan bekerja dengan baik dalam memulihkan jaringan yang mengalami gangguan. Waktu eksekusi untuk tindakan reset jaringan cukup cepat dan efektif dalam mengembalikan jaringan ke kondisi normal.

F. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa Sistem *Monitoring* dan pengontrolan jaringan Wi-Fi berbasis IoT ini memiliki performa yang baik dalam memantau dan mengontrol jaringan secara *real-time*. Sistem ini efektif dalam memberikan notifikasi kepada pengguna melalui aplikasi mobile eWeLink saat terjadi gangguan pada jaringan dan mengambil tindakan pengontrolan dengan cepat. Keunggulan utama dari sistem ini adalah kemampuannya untuk beroperasi secara otonom dengan memanfaatkan Sistem Kontrol yang berbasis IoT, serta fleksibilitas yang diberikan oleh aplikasi *mobile* eWeLink, tapi ada beberapa kendala yang perlu diperhatikan, seperti penurunan akurasi pada kondisi gangguan yang lebih berat (misalnya saat *overload* pengguna), meskipun hal ini masih dalam batas yang dapat diterima. Sistem ini berpotensi untuk terus dikembangkan dengan menambahkan fitur-fitur keamanan tambahan dan dapat diintegrasikan dengan platform lain untuk memperluas fungsi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Sistem *Monitoring* dan Pengontrolan jaringan Wi-Fi berbasis IoT menggunakan aplikasi eWeLink telah berhasil dikembangkan, dapat memantau dan mengontrol secara *real-time* dengan efisien, meskipun terjadi penurunan akurasi dan peningkatan waktu respons pada kondisi gangguan berat, seperti interferensi dan *overload*, sistem tetap berfungsi secara optimal, dalam kondisi normal, sistem menunjukkan waktu respons optimal 10 detik, yang meningkat hingga 40 detik saat gangguan berat, namun sistem tetap efektif memulihkan jaringan ke kondisi normal dengan eksekusi *reset* yang cepat.

B. Saran

Perlu dilakukan optimasi terhadap performa sistem, terutama dalam menangani gangguan berat seperti interferensi dan *overload* pengguna, untuk menjaga stabilitas waktu respons, selain itu sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikannya ke platform IoT lainnya, sehingga dapat digunakan pada skala yang lebih luas, baik untuk penggunaan komersial maupun industri.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Nahdlatul Ulama (UNISNU) Jepara yang telah memberikan dukungan finansial dalam pelaksanaan penelitian ini. Tanpa dukungan tersebut, penelitian ini tidak akan terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- [1] L. S. Dalenogare, G. B. Benitez, N. F. Ayala, and A. G. Frank, "The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance," *Int. J. Prod. Econ.*, vol. 204, no. December 2017, pp. 383–394, 2018.
- [2] N. Tvenge and K. Martinsen, "Integration of digital learning in industry 4.0," *Procedia Manuf.*, vol. 23, no. 2017, pp. 261–266, 2018.
- [3] Q. Wang, X. Zhu, Y. Ni, L. Gu, and H. Zhu, "Blockchain for the IoT and industrial IoT: A review," *Internet of Things (Netherlands)*. 2020.
- [4] E. Schiller, A. Aidoo, J. Fuhrer, J. Stahl, M. Ziörjen, and B. Stiller, "Landscape of IoT security," *Computer Science Review*. 2022.
- [5] S. Binti Zahir *et al.*, "Smart IoT Flood Monitoring System," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2019.
- [6] A. Koohang, C. S. Sargent, J. H. Nord, and J. Paliszkiwicz, "Internet of Things (IoT): From awareness to continued use," *Int. J. Inf. Manage.*, 2022.
- [7] M. Aboubakar, M. Kellil, and P. Roux, "A review of IoT network management: Current status and perspectives," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*. 2022.
- [8] Nur-A-Alam, M. Ahsan, M. A. Based, J. Haider, and E. M. G. Rodrigues, "Smart monitoring and controlling of appliances using lora based iot system," *Designs*, vol. 5, no. 1, 2021.
- [9] F. X. A. S. SRI RATNA SULISTIYANTI and H. F. A. A. R. A. SRI PURWIYANTI, "MONITORING AND CONTROL SYSTEM WITH A CLIENT-SERVER MODEL BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)," *IJUM Eng. J.*, vol. 22, no. 1, pp. 93–102, 2021.
- [10] M. H. Zohari, V. Bala, A. Syamimi, and A. Ghafar, "Journal of Electrical Power and Electronics Systems Server monitoring based on IoT using ThingSpeak," *J. Electr. Power Electron. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–4, 2019.
- [11] S. Said Akhmad, S. Pranoto, and D. Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, "Implementasi Saklar Pintar (Sonoff) Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal Berbasis Smartphone Android," *Tek. Komput. Jar.*, vol. 6, pp. 64–69, 2021.
- [12] B. Usmanto and N. A. K. Dewi, "Monitoring and Automation System of Swiftlet House Using Internet of Things (IoT) Based," *JTKSI (Jurnal Teknol. Komput. dan Sist. Informasi)*, 2023.
- [13] A. Mukherjee, S. K. Shome, and P. Bhattacharjee, "Survey on Internet of Things Based Intelligent Wireless Sensor Network for Fire Detection System in Building," in *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 2022.
- [14] I. Alfonso, A. Gómez, S. Doñate, K. Garcés, H. Castro, and J. Cabot, "A model-based framework for IoT systems in wastewater treatment plants," *J. Object Technol.*, 2023.
- [15] N. Wang, X. J. Li, and H. Nie, "Digital production control of manufacturing workshop based on internet of things," *Int. J. Simul. Model.*, 2021.
- [16] K. Azghiou, M. El Mouhib, M. A. Koulali, and A. Benali, "An end-to-end reliability framework of the internet of things," *Sensors (Switzerland)*, 2020.
- [17] A. Sharma, S. Airan, and D. Shah, "Designing C Library for MODBUS-RTU to CANBUS and MODBUS-TCP IOT Converters," in *Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems, ICESC 2021*, 2021.
- [18] Y. C. Tsao *et al.*, "Implementation and Design of Physical/Digital Switches Modified from Sonoff Product Based on Internet of Things," in *Proceedings of the 2022 IEEE 4th Eurasia Conference on Biomedical Engineering, Healthcare and Sustainability, ECBIOS 2022*, 2022.
- [19] Y. Apriani, M. R. Bagaskara, I. M. Sofian, W. A. Oktaviani, and M. Hurairoh, "The Automatic Monitoring System for WPP, SPP, and

- PLN based on The Internet of Things (IoT) using Sonoff Pow R2,” *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, 2022.
- [20] M. Sofyan and D. H. Rasjid Saputra, “Automation of eWeLink Based Fresh Bread Dough System,” *Procedia Eng. Life Sci.*, 2021.
- [21] A. Prihanto and A. Prapanca, “Smart Automatic Sliding Gate Dengan Memanfaatkan Teknologi Berbasis Internet Of Things (IoT),” *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, 2022.
- [22] N. A. Abu Samah, N. Hambali, and N. H. Hanib, “TeamViewer Technology’s Effectiveness as an Alternative Tool to Facilitate Online Laboratory Practices for Chemical Engineering Courses Learned during Pandemic,” *Int. J. Acad. Res. Bus. Soc. Sci.*, 2022.
- [23] J. Manson, “Remote Desktop Software as a forensic resource,” *J. Cyber Secur. Technol.*, 2022.
- [24] Speedtest, “Speedtest Global Index – Internet Speed around the world – Speedtest Global Index,” *Speedtest*. 2022.
- [25] C. Midoglu *et al.*, “Large scale ‘speedtest’ experimentation in Mobile Broadband Networks,” *Comput. Networks*, 2021.