

Sistem Pemantauan dan Pengontrol Lampu Otomatis Berbasis Internet of Things dengan Integrasi Kamera CCTV

Zahra Khoirothun Nissak Ferdian¹, Muhammad Mahmud², Wincoko³,

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknik Multimedia Internasional Malang

E-mail: ¹zahrannissak29@gmail.com, ²m.mahmud1155@gmail.com, ³wincokojurnal@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memberikan kemudahan dalam pengembangan sistem otomatisasi rumah (smart home), khususnya pada pengontrolan lampu. Penggunaan lampu secara manual sering menyebabkan pemborosan energi listrik dan keterbatasan dalam melakukan pemantauan kondisi rumah dari jarak jauh. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan dan pengontrol lampu otomatis berbasis IoT yang terintegrasi dengan kamera CCTV. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Sistem dibangun menggunakan timer switch sebagai pengatur waktu otomatis, relay sebagai pengendali lampu, terminal block sebagai penghubung rangkaian, adaptor 12V sebagai sumber daya CCTV, serta kamera CCTV V380 Pro sebagai media monitoring. Pengontrolan dan pemantauan dilakukan melalui aplikasi V380 Pro pada smartphone yang terhubung internet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengontrol lampu secara otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan dan dapat dikendalikan secara manual melalui smartphone. Kamera CCTV juga mampu menampilkan kondisi lampu secara real-time sehingga pengguna dapat melakukan monitoring dari jarak jauh. Berdasarkan hasil uji kelayakan, sistem dinyatakan sangat layak digunakan sebagai solusi otomatisasi rumah berbasis IoT.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT), Pengontrol Lampu Otomatis, Timer Switch, Smart Home.*

ABSTRACT

The development of Internet of Things (IoT) technology has provided convenience in the development of smart home automation systems, especially in lighting control. Manual lamp operation often causes electrical energy waste and limitations in monitoring home conditions remotely. This study aims to design and implement an IoT-based automatic lamp monitoring and control system integrated with CCTV cameras. The research method used was Research and Development (R&D) with the ADDIE development model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The system was developed using a timer switch as an automatic scheduling controller, a relay module for lamp control, a terminal block as a circuit connector, a 12V adapter as the CCTV power supply, and a V380 Pro CCTV camera for monitoring purposes. The monitoring and control processes were carried out through the V380 Pro application on a smartphone connected to the internet network. The results showed that the system was able to control the lamp automatically according to the predetermined schedule and could also be controlled manually through a smartphone. The CCTV camera was capable of displaying the lamp condition in real-time, allowing users to monitor the environment remotely. Based on the feasibility test results, the system was declared highly feasible to be implemented as an IoT-based smart home automation solution.

Keywords: *Internet of Things (IoT), Automatic Lamp Control, Timer Switch, Smart Home.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pengelolaan rumah tangga. Kesibukan aktivitas manusia di luar rumah membuat pengendalian perangkat

elektronik, seperti lampu, menjadi kurang fleksibel sehingga berpotensi menyebabkan pemborosan energi listrik. Berdasarkan laporan PT PLN (Persero) (2025), konsumsi listrik nasional pada tahun 2025 mencapai 317,69 terawatt hour (TWh), meningkat 3,75% dibandingkan tahun 2024. Sektor rumah tangga merupakan penyumbang konsumsi listrik terbesar, yaitu 133,41 TWh

atau sekitar 41,99% dari total konsumsi nasional, salah satunya disebabkan oleh kondisi lampu yang tetap menyala meskipun tidak terdapat aktivitas di dalam rumah.

Selain persoalan efisiensi energi, keamanan rumah turut menjadi perhatian penting, khususnya ketika rumah ditinggalkan penghuninya dalam waktu tertentu. Data Polri (2025) mencatat masih tingginya angka pencurian di kawasan permukiman, dengan ratusan ribu laporan tindak kejahatan sepanjang tahun 2025, yang sebagian besar menyasar rumah tanpa pengawasan langsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan sistem pemantauan visual berperan penting dalam meningkatkan keamanan lingkungan rumah.

Salah satu solusi yang berkembang adalah penerapan Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan berkomunikasi melalui jaringan internet. Dalam konteks ini, kamera Closed Circuit Television (CCTV) tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantau, tetapi juga dapat diintegrasikan sebagai kontrol sistem pencahayaan berbasis IoT (Kurnia et al., 2024). Penelitian oleh Tambing et al. (2024) menunjukkan bahwa sistem kontrol lampu berbasis IoT mampu membantu pengguna memantau dan mengendalikan lampu dari jarak jauh melalui jaringan internet, sementara Affum et al. (2021) menegaskan bahwa teknologi IoT dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan pengelolaan energi pada smart home guna mengurangi konsumsi listrik.

Kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan IoT pada sistem smart home umumnya masih membahas fungsi pengendalian perangkat rumah tangga dan fungsi pemantauan visual berbasis CCTV secara terpisah, sehingga integrasi keduanya dalam satu sistem belum banyak dikembangkan. Kondisi ini membuka peluang penelitian untuk merancang sistem yang menggabungkan fungsi pemantauan dan pengendalian lampu secara bersamaan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan dan pengontrol lampu otomatis berbasis IoT yang terintegrasi dengan kamera CCTV, sekaligus mengetahui kinerja sistem

berdasarkan uji fungsionalitas dan uji kelayakan. Secara spesifik, penelitian ini menjawab dua rumusan masalah, yaitu bagaimana merancang sistem CCTV yang terintegrasi dengan kontrol lampu berbasis IoT, serta bagaimana kinerja sistem tersebut berdasarkan hasil uji fungsionalitas dan uji kelayakan. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada penggunaan kamera CCTV tipe IP Camera dengan aplikasi bawaan V380 Pro untuk mengendalikan lampu melalui fungsi on/off berbasis relay, tanpa pengembangan aplikasi pihak ketiga, dan diterapkan pada lingkup rumah tinggal atau ruangan dalam rumah.

LANDASAN TEORI

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang memungkinkan setiap objek dapat saling berkomunikasi melalui jaringan internet tanpa memerlukan interaksi manusia secara langsung (Wincoko, 2020). Dalam bentuk dasarnya, IoT terdiri atas sensor sebagai pengumpul data, server sebagai pengolah data, dan internet sebagai media komunikasi. Penerapan IoT bertujuan menciptakan sistem otomatis berbasis data yang memberikan kenyamanan, keamanan, dan efisiensi bagi pengguna, salah satunya melalui penghematan energi dengan menyalakan atau mematikan perangkat elektronik hanya ketika dibutuhkan.

Closed Circuit Television (CCTV) adalah perangkat yang mengirimkan data video ke suatu lokasi tertentu untuk keperluan pemantauan, pengendalian, atau analisis (Hadiwijaya & Zahra, 2010). Pada penelitian ini digunakan kamera CCTV tipe IP Camera V380 Pro yang mengirimkan data video secara nirkabel melalui jaringan WiFi dan dapat diakses melalui aplikasi bawaan (V380) pada smartphone, baik untuk pemantauan real-time maupun pemutaran ulang rekaman.

Sistem pemantauan merupakan mekanisme pengawasan yang dilakukan secara berkala, di mana informasi yang diperoleh diolah dan digunakan sebagai dasar pengambilan tindakan dalam suatu proses (Shindy & Novizon, 2023). Sementara itu, sistem kontrol lampu berbasis IoT memungkinkan pengguna mengendalikan lampu dari jarak jauh melalui jaringan internet (Tambing et al., 2024). Pada penelitian ini, fungsi kontrol lampu dijalankan melalui kamera CCTV yang ditambahkan modul relay, sehingga CCTV yang umumnya

hanya berfungsi sebagai alat keamanan dapat sekaligus berperan sebagai pengendali lampu berbasis IoT.

Modul relay adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar penghubung maupun pemutus arus listrik, digunakan untuk mengontrol perangkat listrik yang lebih besar seperti lampu melalui prinsip elektromagnetik (Leonard & Wasid, 2022). Modul relay pada penelitian ini bekerja dengan menerima sinyal kontrol dari timer switch maupun aplikasi V380 Pro untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik menuju lampu, sehingga kondisi lampu dapat dikendalikan baik secara otomatis maupun manual. Selain itu, timer switch berperan sebagai pengatur waktu operasional lampu secara otomatis berdasarkan jadwal yang telah ditentukan, sedangkan adaptor 12V berfungsi mengubah arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus searah (DC) sebagai sumber daya kamera CCTV agar sistem dapat bekerja secara stabil (Nugraha & Fajar, 2023).

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (Research and Development/R&D) yang bertujuan merancang, mengembangkan, dan menguji sistem integrasi CCTV dan kontrol lampu berbasis IoT pada smart home (Okpatrioka, 2023). Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahap, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation (Dalimunthe et al., 2021). Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur sehingga sesuai untuk pengembangan produk berbasis teknologi.

Pada tahap Analysis, dilakukan kajian literatur mengenai smart home, IoT, dan integrasi CCTV, serta observasi kebutuhan pengguna terkait kontrol lampu berbasis CCTV. Tahap Design mencakup perancangan arsitektur sistem CCTV-relay-aplikasi beserta dokumentasi flowchart dan diagram sistem. Tahap Development merupakan proses pembangunan prototipe menggunakan CCTV IP Camera dan modul relay, sekaligus pengujian integrasi perangkat keras. Tahap Implementation dilakukan dengan menerapkan sistem pada lingkungan smart home yang sesungguhnya serta menyebarkan angket berskala Guttman kepada responden.

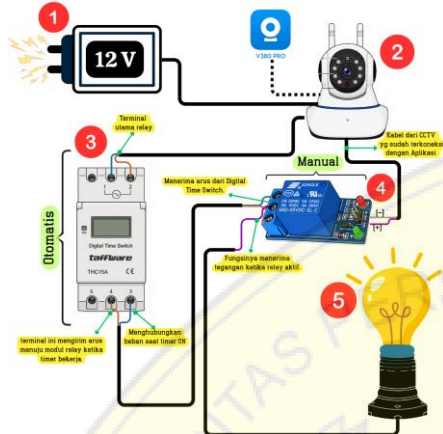
Tahap Evaluation dilakukan dengan menganalisis hasil observasi, uji coba, dan kuesioner untuk menyusun laporan evaluasi sistem.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode, yaitu studi pustaka, survei kuantitatif menggunakan kuesioner terstruktur, serta eksperimen untuk menguji kinerja sistem yang telah dirancang. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi angket (kuesioner), observasi, dan dokumentasi. Angket digunakan untuk memperoleh data mengenai pemahaman responden terhadap IoT dan CCTV, tingkat kemudahan penggunaan, serta kepuasan pengguna terhadap kinerja sistem. Observasi dilakukan untuk mengamati langsung cara kerja sistem, respons terhadap lingkungan, stabilitas koneksi, serta kecepatan sistem dalam mengendalikan lampu. Dokumentasi digunakan untuk memperkuat hasil angket dan observasi berupa foto/video hasil uji coba serta spesifikasi perangkat.

Instrumen pengumpulan data menggunakan skala Guttman, yaitu metode pengukuran yang menghasilkan jawaban dikotomis berupa “Ya” (bernilai 1) atau “Tidak” (bernilai 0). Skor jawaban responden dijumlahkan kemudian dianalisis dalam bentuk persentase kelayakan menggunakan rumus $P = (F/N) \times 100\%$, dengan P adalah persentase kelayakan, F adalah jumlah skor jawaban responden, dan N adalah skor maksimum yang mungkin diperoleh. Uji kelayakan sistem melibatkan dua orang ahli sebagai validator aspek teknis dan fungsional, serta 39 partisipan umum yang menilai sistem dari sudut pandang pengguna.

Sistem yang dirancang terdiri atas lima komponen utama, yaitu adaptor 12V sebagai sumber daya, kamera CCTV V380 Pro sebagai media pemantauan sekaligus kontrol manual melalui aplikasi bawaan, digital timer switch sebagai pengendali waktu otomatis, modul relay satu channel sebagai saklar elektronik, dan lampu sebagai output yang dikendalikan. Diagram blok rancangan sistem ditunjukkan pada Gambar 1. Adaptor 12V menyuplai daya untuk kamera CCTV sehingga dapat terhubung dengan aplikasi V380 Pro melalui jaringan internet. Timer switch mengatur waktu hidup dan mati lampu sesuai jadwal yang diprogram, kemudian meneruskan sinyal melalui terminal block menuju modul relay yang berfungsi menghubungkan atau memutus aliran listrik

menuju lampu. Dengan demikian, lampu dapat menyala dan padam secara otomatis sesuai jadwal, namun tetap dapat dipantau dan dikendalikan secara manual melalui CCTV dan aplikasi V380 Pro.



Gambar 1. Diagram Blok Rancangan Sistem

Sumber: disusun oleh peneliti, 2026

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan fungsi pemantauan dan pengendalian lampu otomatis berbasis IoT yang terintegrasi dengan kamera CCTV. Hasil uji fungsi terhadap delapan komponen utama sistem ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fungsi Komponen Sistem

No.	Komponen	Parameter Uji	Hasil Pengujian	Ket.
1	Timer Switch	On/Off lampu sesuai jadwal	Lampu menyala dan mati sesuai jadwal yang diatur pada sistem	Berfungsi
2	Terminal Block	Pengantaran arus listrik antar kabel	Kabel antar komponen terhubung baik, arus listrik tersalurkan stabil	Berfungsi
3	Mikrokontroler (Hi3518E)	Pemrosesan data	Data diproses dengan benar	Berfungsi
4	Modul Relay	Respon On/Off	Relay bekerja sesuai perintah	Berfungsi
5	CCTV	Tampilan real-time & kontrol lampu	Video menampilkan kondisi lampu dengan jelas, bergerak sesuai perintah	Berfungsi
6	Jaringan WiFi	Koneksi jaringan	Koneksi stabil	Berfungsi
7	Lampu	Kondisi nyala/mati	Lampu berfungsi normal sesuai kontrol	Berfungsi
8	Adaptor 12V	Kestabilan tegangan output	Menyuplai daya ke CCTV secara stabil selama monitoring berlangsung	Berfungsi

Sumber: data primer penelitian, 2025

Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem, baik yang berperan sebagai perangkat input, proses, maupun output, mampu bekerja secara terintegrasi sesuai rancangan yang telah ditetapkan. Timer switch berhasil mengirimkan sinyal kontrol secara otomatis berdasarkan waktu ON dan OFF yang telah diatur, kemudian diteruskan ke relay untuk mengendalikan kondisi lampu. Modul relay merespons setiap perintah, baik dari timer maupun dari aplikasi V380 Pro, dengan

tingkat respons yang konsisten, sehingga proses komunikasi data antara perangkat pengendali dan perangkat output berlangsung stabil. Pengukuran pada terminal output relay menunjukkan tegangan sebesar 247 V AC, yang masih berada dalam batas toleransi tegangan nominal PLN di Indonesia ($230\text{ V} \pm 10\%$, sekitar 207–253 V), sehingga kondisi tegangan dinyatakan normal. Kesesuaian antara rancangan konseptual dan hasil implementasi ini menunjukkan bahwa arsitektur sistem yang dirancang memiliki

validitas yang baik dalam mendukung fungsi pemantauan dan pengendalian lampu secara otomatis maupun jarak jauh.

Uji kelayakan sistem dilakukan untuk menilai tingkat penerimaan pengguna terhadap tiga aspek, yaitu desain, materi/komponen, dan kinerja sistem secara keseluruhan,

menggunakan instrumen angket berskala Guttman dengan rumus $P = (F/N) \times 100\%$. Kategori kelayakan mengacu pada rentang: 81–100% (sangat layak), 61–80% (layak), 41–60% (cukup), 21–40% (kurang layak), dan 0–20% (tidak layak). Ringkasan hasil uji kelayakan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Kelayakan Sistem

Aspek yang Diuji	Responden	Rumus	Persentase	Kategori
Desain sistem	2 ahli desain	$P = (17/20) \times 100\%$	85%	Sangat Layak
Materi & komponen	Ahli materi	$P = (10/10) \times 100\%$	100%	Sangat Layak
Kinerja sistem (umum)	39 responden	$P = (607/624) \times 100\%$	97,28%	Sangat Layak

Sumber: data primer penelitian, 2025

Penilaian desain sistem oleh dua orang ahli desain menghasilkan persentase kelayakan sebesar 85%, termasuk kategori sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa rancangan tampilan dan struktur sistem telah memenuhi aspek kejelasan informasi, konsistensi tampilan, dan kemudahan penggunaan, meskipun beberapa butir penilaian masih menunjukkan jawaban “tidak” yang dapat menjadi bahan penyempurnaan desain pada pengembangan berikutnya.

Penilaian terhadap materi dan komponen sistem oleh ahli materi menghasilkan persentase kelayakan sebesar 100%, juga termasuk kategori sangat layak. Seluruh indikator penilaian, meliputi spesifikasi material, keamanan penggunaan, kompatibilitas komponen, serta kinerja perangkat seperti modul relay, memperoleh jawaban “Ya”, yang mengindikasikan bahwa material dan komponen yang digunakan telah sesuai dan mendukung implementasi sistem secara optimal.

Penilaian kelayakan sistem secara umum oleh 39 responden menghasilkan persentase kelayakan sebesar 97,28%, yang juga termasuk kategori sangat layak. Tingginya nilai persentase ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memberikan tanggapan positif terhadap fungsionalitas sistem, kemudahan penggunaan, keamanan dan privasi, kesesuaian teknis, ketepatan informasi, serta kemudahan pemeliharaan sistem.

Selain aspek fungsional dan kelayakan, penelitian ini juga mengevaluasi efisiensi energi yang dihasilkan oleh sistem. Berdasarkan pengukuran konsumsi listrik, sistem mampu menurunkan konsumsi energi lampu dari 5,4 kWh menjadi 3,15 kWh per bulan, sehingga menghasilkan penghematan sebesar 2,25 kWh atau setara 41,67% [$\text{Efisiensi} = (2,25/5,4) \times 100\%$]. Hasil ini menunjukkan bahwa pengendalian lampu secara terjadwal melalui timer switch, dikombinasikan dengan kontrol manual berbasis aplikasi, mampu mengurangi durasi penyalan lampu yang tidak diperlukan.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menjawab kedua rumusan masalah penelitian ini. Sistem CCTV yang terintegrasi dengan kontrol lampu berbasis IoT berhasil dirancang dan seluruh komponennya berfungsi sesuai rancangan, sedangkan hasil uji fungsionalitas dan uji kelayakan yang seluruhnya berada pada kategori sangat layak menunjukkan bahwa kinerja sistem telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu memberikan solusi pemantauan dan pengendalian lampu yang efisien serta mendukung keamanan rumah. Integrasi antara kontrol otomatis melalui timer, kontrol manual melalui aplikasi, dan fitur monitoring melalui CCTV terbukti mampu menghasilkan sistem pengontrolan lampu yang lebih efektif, efisien, dan mudah digunakan dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang umumnya masih membahas fungsi pemantauan visual dan kontrol lampu secara terpisah (Tambing et al., 2024).

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan dan pengontrol lampu otomatis berbasis Internet of Things (IoT) yang terintegrasi dengan kamera CCTV. Sistem yang dikembangkan menggunakan timer switch sebagai pengatur waktu otomatis, modul relay sebagai pengendali aliran listrik, terminal block sebagai penghubung rangkaian, adaptor 12V sebagai sumber daya, serta kamera CCTV V380 Pro sebagai media pemantauan, mampu menjalankan fungsi pengontrolan dan monitoring dalam satu sistem yang saling terhubung melalui jaringan internet.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh komponen sistem berfungsi sesuai rancangan: lampu dapat menyala dan mati secara otomatis sesuai jadwal pada timer switch maupun dikontrol secara manual melalui smartphone, sementara fitur monitoring CCTV mampu menampilkan kondisi lampu secara real-time. Hasil uji kelayakan menunjukkan kategori sangat layak pada seluruh aspek yang diuji, yaitu desain sistem (85%), materi dan komponen (100%), serta penerimaan pengguna secara umum (97,28%), disertai penghematan energi listrik sebesar 41,67%. Dengan demikian, integrasi antara kontrol otomatis, kontrol manual, dan monitoring CCTV terbukti mampu memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengoperasikan serta mengawasi kondisi lampu dari jarak jauh, sekaligus mendukung efisiensi penggunaan energi dan keamanan rumah. Kendala yang ditemukan selama penelitian, seperti kestabilan jaringan internet dan keterbatasan jangkauan kamera, dapat menjadi perhatian pada pengembangan sistem serupa di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Affum, E. A., Agyekum-Prempeh, K. A., Gyampomah, C. A., Ntiamoah-Sarpom, K., & Gadze, J. D. (2021). Smart home energy management system based on the Internet of Things (IoT). *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(2), 836–844. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120290>
- Dalimunthe, A., Affandi, M., & Suryanto, E. D. (2021). Pengembangan modul

praktikum teknik digital model ADDIE. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Dalam Pendidikan*. *)

Hadiwijaya, B., Darjat, D., & Zahra, A. A. (2010). Perancangan aplikasi CCTV sebagai pemantau ruangan menggunakan IP camera. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*. *)

Kurnia, D., dkk. (2024). [Rujukan dikutip dari naskah asli – detail bibliografi belum dapat diverifikasi]. *)

Leonard, M., & Wasid, A. (2022). [Rujukan dikutip dari naskah asli – judul artikel belum dapat diverifikasi]. *Jurnal Informatika & Komputasi*, 16(1). *)

Nugraha & Fajar. (2023). [Rujukan dikutip dari naskah asli – detail bibliografi belum dapat diverifikasi]. *)

Okpatrioka. (2023). Research and Development (R&D): Penelitian yang inovatif dalam pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86–100.

Polri. (2025). [Data statistik kriminalitas nasional – sumber dan judul publikasi resmi belum dapat diverifikasi]. *)

PT PLN (Persero). (2026). Konsumsi listrik nasional tumbuh, PLN catat penjualan 317,69 TWh di 2025 [Siaran pers]. <https://web.pln.co.id/media/siaran-pers/2026/02/konsumsi-listrik-nasional-tumbuh-pln-catat-penjualan-31769-twh-di-2025>

Shindy & Novizon. (2023). [Rujukan dikutip dari naskah asli – detail bibliografi belum dapat diverifikasi]. *)

Tambing, Y., Muhallim, M., & Suppa, R. (2024). Prototype sistem kontrol lampu berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1).

Wincoko. (2020). [Rujukan dikutip dari naskah asli – detail bibliografi belum dapat diverifikasi]. *)

*) Referensi ditandai memerlukan verifikasi/pelengkapan bibliografi lebih lanjut sebelum naskah disubmit ke jurnal (lihat catatan pada laporan pendamping).