

Rancang Bangun Lampu Hias Bambu Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor PIR

Bagas Faiz^{1*}, Kevi Shiril Ainnul Fallah², Roihan Bagas Ijaya³, Yardan Al hafidz⁴, Rudi Susanto⁵

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}250103065@msh.udb.ac.id

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

² 250103078@msh.udb.ac.id

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³250103085@msh.udb.ac.id

⁴Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴ 250103088@msh.udb.ac.id

⁵Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁵Rudi_Susanto@udb.ac.id

Abstrak— Perkembangan teknologi mikrokontroler memungkinkan terciptanya berbagai inovasi yang menggabungkan unsur teknologi dan estetika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu penerapannya adalah pengembangan lampu hias otomatis berbasis Arduino Uno yang memanfaatkan sensor gerak PIR (Passive Infrared Sensor) sebagai pendeteksi keberadaan manusia. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan Lampu Hias Bambu Tradisional Otomatis yang mampu menyala secara otomatis ketika mendeteksi gerakan di area tertentu. Sistem terdiri dari Arduino Uno sebagai pengendali utama, sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan, dan lampu LED sebagai sumber pencahayaan. Metode penelitian yang digunakan meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi perangkat keras, dan pengujian fungsional. Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak, serta fungsi sistem yang diperlukan agar lampu hias dapat bekerja secara otomatis sesuai tujuan perancangan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor PIR mampu mendeteksi gerakan dengan baik dan sistem dapat mengendalikan lampu secara otomatis sesuai program yang telah dibuat. Produk ini tidak hanya berfungsi sebagai lampu dekoratif tetapi juga membantu menghemat energi listrik serta mendukung pelestarian kerajinan bambu tradisional.

Kata Kunci: Arduino Uno, Sensor PIR, Lampu Otomatis, Bambu Tradisional, LED.

Abstract— Advancements in microcontroller technology have enabled various innovations that blend technology and aesthetics in everyday life. One such application is the development of an Arduino Uno-based automatic decorative lamp that utilizes a PIR (Passive Infrared) sensor to detect human presence. This research aims to design and implement an automatic traditional bamboo decorative lamp capable of illuminating automatically upon detecting movement within a specific area. The system comprises an Arduino Uno as the main controller, a PIR sensor for motion detection, and an LED as the light source. The research methodology encompasses system requirements analysis, system design, hardware implementation, and functional testing. The requirements analysis phase identifies the necessary hardware, software, and system functions to ensure the decorative lamp operates automatically in accordance with the design objectives. Test results demonstrate that the PIR sensor effectively detects motion and the system successfully controls the light automatically based on the programmed logic. This product serves not only as a decorative electric lamp but also contributes to energy conservation and supports the preservation of traditional bamboo craftsmanship.

Keywords: Arduino Uno, PIR Sensor, Automatic Lighting, Traditional Bamboo, LED.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi elektronika dan mikrokontroler telah memberikan banyak kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai perangkat otomatis kini banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan keamanan pengguna. Salah satu teknologi yang sering

diterapkan dalam sistem otomatis adalah Arduino Uno karena mudah digunakan, memiliki biaya yang relatif terjangkau, dan kompatibel dengan berbagai sensor[1][2].

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan sensor PIR untuk sistem penerangan otomatis berbasis Arduino[3][4], seperti pengembangan sistem pengendalian lampu berbasis

deteksi gerak dengan pendekatan IoT[5][6], rancang bangun lampu otomatis menggunakan kombinasi sensor PIR[7][8]. Di sisi lain, penelitian mengenai lampu hias berbahan bambu telah dilakukan dalam bentuk pengembangan produk kerajinan estetik, namun belum banyak yang mengintegrasikan sistem otomatisasi berbasis sensor gerak ke dalam produk bambu tersebut.

Di sisi lain, bambu merupakan salah satu bahan alami yang banyak dimanfaatkan sebagai kerajinan tradisional di Indonesia. Produk berbahan bambu memiliki nilai estetika yang tinggi dan sering digunakan sebagai elemen dekorasi interior maupun eksterior[9]. Namun, sebagian besar lampu hias bambu masih menggunakan sistem manual sehingga kurang praktis dan kurang efisien dalam penggunaan energi listrik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibuatlah Lampu Hias Bambu Tradisional Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Gerak PIR. Sistem ini dirancang agar lampu dapat menyala secara otomatis saat mendeteksi gerakan manusia dan mati ketika tidak ada aktivitas dalam jangka waktu tertentu.

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem lampu hias otomatis yang dapat meningkatkan efisiensi energi listrik sekaligus mempertahankan nilai seni dan budaya dari kerajinan bambu tradisional.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Penelitian ini memakai metode eksperimental dengan pendekatan perancangan dan pengujian sistem (*design and testing*). Metode ini sangat tepat buat merancang, membangun, dan menguji kinerja sistem lampu hias bambu otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan sensor PIR. Tahapan penelitian terdiri dari empat bagian utama. Tahap pertama adalah perancangan sistem, yaitu menentukan kebutuhan perangkat keras, membuat diagram blok, flowchart, serta merancang rangkaian elektronika. Tahap kedua adalah implementasi perangkat keras, yaitu merakit seluruh komponen yang terdiri atas Arduino Uno, sensor PIR, LED, resistor, dan catu daya sesuai dengan rancangan. Tahap ketiga adalah pemrograman mikrokontroler, yaitu membuat program menggunakan Arduino IDE agar Arduino

dapat membaca data dari sensor PIR dan mengendalikan lampu LED secara otomatis. Tahap terakhir adalah pengujian fungsional, yaitu menguji seluruh sistem untuk memastikan apakah sensor mampu mendeteksi gerakan dan lampu dapat menyala maupun mati sesuai dengan program yang telah dirancang.

B. Analisis

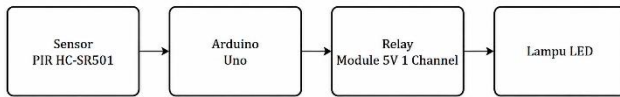
Analisis sistem dilakukan untuk memastikan bahwa Lampu Hias Bambu Otomatis mampu berfungsi sesuai dengan kebutuhan, yaitu menyalakan dan mematikan lampu secara otomatis berdasarkan keberadaan gerakan manusia. Analisis ini bertujuan untuk menentukan komponen yang digunakan serta cara kerja sistem agar dapat beroperasi secara optimal.

Sistem menggunakan Arduino Uno sebagai pengendali utama karena mudah diprogram, memiliki kemampuan pemrosesan yang memadai, serta kompatibel dengan sensor PIR dan modul relay[10]. Sensor PIR berfungsi sebagai perangkat masukan untuk mendeteksi gerakan manusia. Ketika gerakan terdeteksi, sensor mengirimkan sinyal ke Arduino Uno. Selanjutnya, Arduino Uno memproses sinyal tersebut dan memberikan perintah kepada relay untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik menuju lampu.

Melalui mekanisme tersebut, lampu akan menyala secara otomatis saat terdeteksi adanya gerakan dan akan padam kembali ketika tidak ada gerakan dalam waktu yang telah ditentukan. Penerapan sistem ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik karena lampu hanya menyala saat diperlukan.

Selain aspek fungsional, penggunaan bambu sebagai bahan utama memberikan nilai estetika pada produk sekaligus memanfaatkan material alami yang banyak tersedia di lingkungan sekitar[11]. Dengan demikian, Lampu Hias Bambu Otomatis tidak hanya berfungsi sebagai sistem pencahayaan otomatis, tetapi juga sebagai produk dekoratif yang memanfaatkan material lokal.

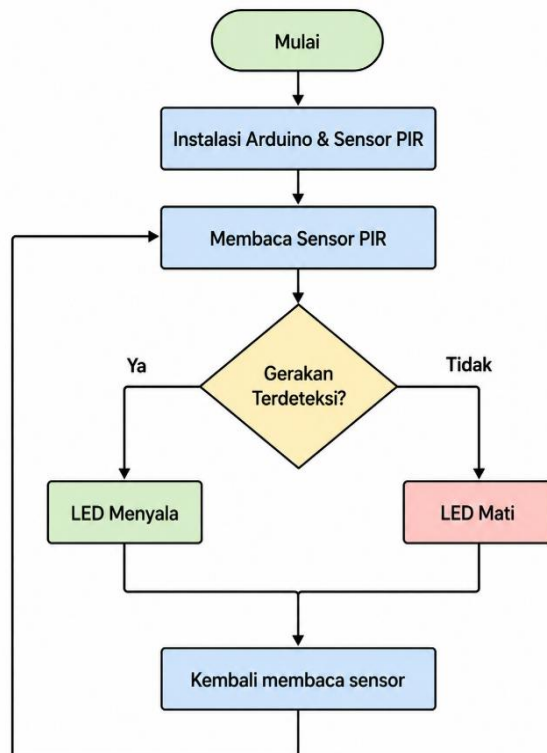
C. Perancangan sistem



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Jika melihat Gambar 1, isi dari diagram blok memperlihatkan rangkaian lampu hias bambu otomatis yang mengandalkan sensor PIR (HC-SR501) sebagai input, Arduino Uno untuk memproses, Relay dan lampu LED untuk output.

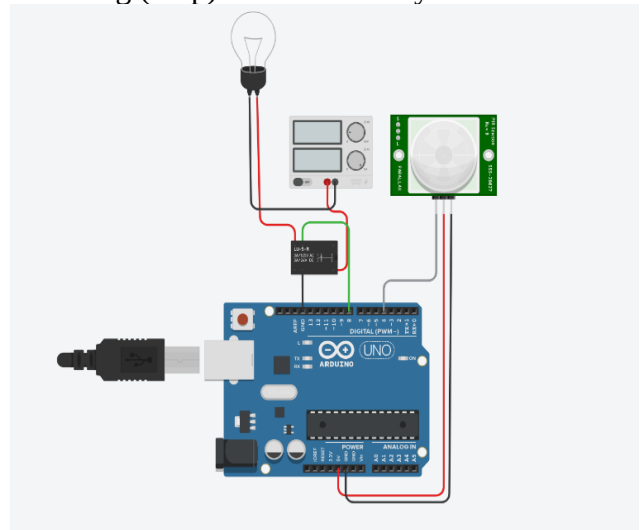
Cara kerja jika gerakan terdeteksi maka sensor PIR akan mengirimkan sinyal HIGH ke Arduino Uno lalu di proses dan Relay akan on arus mengalir ke lampu LED dan lampu akan menyala. Gerakan tidak terdeteksi sensor PIR akan mengirim sinyal LOW ke Arduino Uno lalu di proses dan relay off maka arus akan terputus lampu LED akan mati.



Gambar 2. Flowchart Lampu Hias Otomatis

Pada Gambar 2 memperlihatkan alur kerja Lampu Hias Bambu Otomatis. Sistem diawali dengan proses instalasi Arduino Uno dan sensor PIR, lalu Arduino akan membaca data dari sensor secara terus menerus.

Jika sensor PIR mendeteksi gerakan, lampu LED akan menyala secara otomatis, dan juga sebaliknya ketika sensor tidak mendeteksi gerakan maka lampu LED tidak nyala. Selanjutnya sistem akan kembali membaca sensor berulang (loop) selama catu daya tersedia.



Gambar 3. Ilustrasi Rangkaian Lampu Hias Bambu Otomatis Berbasis Arduino Uno

Berdasarkan Gambar 3, Arduino Uno berfungsi sebagai pusat pengendali seluruh sistem. Sensor PIR dihubungkan ke pin 5V, GND, dan pin digital D4 sebagai jalur keluaran (output) sensor. Sensor PIR bertugas mendeteksi adanya pergerakan manusia di sekitar area pemantauan. Ketika gerakan terdeteksi, sensor mengirimkan sinyal digital HIGH ke Arduino Uno untuk diproses sesuai dengan program yang telah dibuat.

Selanjutnya, Arduino Uno mengirimkan sinyal kendali melalui pin digital D12 menuju relay. Relay berfungsi sebagai saklar elektronik yang menghubungkan atau memutus aliran listrik menuju lampu. Pada rangkaian ini, lampu memperoleh sumber tegangan dari catu daya eksternal, sedangkan relay mengatur proses penyambungan dan pemutusan arus sesuai perintah dari Arduino.

Cara kerja sistem dimulai ketika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan. Arduino Uno kemudian mengaktifkan relay sehingga arus listrik mengalir ke lampu dan lampu menyala secara otomatis. Sebaliknya, apabila tidak ada gerakan yang terdeteksi selama waktu yang telah ditentukan, Arduino menonaktifkan relay sehingga arus listrik terputus dan lampu padam. Dengan konfigurasi wiring tersebut, sistem mampu bekerja secara

otomatis, sederhana, dan lebih efisien dalam penggunaan energi listrik.

Untuk kode programnya bisa di akses pada <https://github.com/fllhhh21/-automatic-lights-using-PIR-sensors.git>

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Pada penelitian ini telah berhasil dibuat sebuah Lampu Hias Bambu Tradisional Otomatis berbasis Arduino Uno menggunakan sensor gerak PIR. Bambu digunakan sebagai bahan utama karena memiliki nilai estetika yang tinggi serta mampu memberikan kesan alami dan tradisional[12].



Gambar 4. Hasil Implementasi

Sensor PIR dipasang pada bagian bawah bambu untuk mendeteksi pergerakan manusia di sekitar area sensor. Seluruh komponen dirangkai dan diprogram menggunakan Arduino Uno sebagai pusat pengendali sistem.

Sistem bekerja dengan memanfaatkan sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan. Ketika terdapat seseorang yang bergerak di area jangkauan sensor, sensor akan mengirimkan sinyal ke Arduino Uno. Selanjutnya Arduino memproses sinyal tersebut dan memberikan perintah kepada relay supaya mengalirkan arus ke lampu LED

Setelah tidak ada gerakan yang terdeteksi dalam beberapa waktu tertentu, Arduino akan mematikan lampu secara otomatis. Dengan cara kerja tersebut, lampu hanya menyala saat diperlukan sehingga penggunaan energi listrik menjadi lebih efisien dibandingkan lampu konvensional yang harus dinyalakan dan dimatikan secara manual.

B. Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Beberapa pengujian yang dilakukan meliputi pengujian sensor PIR, pengujian lampu LED, serta pengujian sistem secara keseluruhan.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem Lampu LED Otomatis Berbasis Sensor PIR.

No	Kondisi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
1	Tidak ada gerakan di depan sensor	LED mati	LED mati	Berhasil
2	Ada gerakan di depan sensor	LED menyala	LED menyala	Berhasil
3	Gerakan berhenti beberapa detik	LED mati otomatis	LED mati otomatis	Berhasil
4	Gerakan terdeteksi kembali	LED menyala kembali	LED menyala kembali	Berhasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor PIR mampu mendeteksi gerakan manusia dengan baik pada area yang telah ditentukan. Saat pengguna memasuki area deteksi sensor, lampu LED langsung menyala secara otomatis. Sebaliknya, ketika tidak terdapat aktivitas, lampu akan mati secara otomatis sesuai program yang telah dibuat.

Sistem juga menunjukkan respons yang cepat dalam menyalakan maupun mematikan lampu. Selama proses pengujian, tidak ditemukan gangguan yang berarti sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh komponen bekerja dengan baik dan stabil.

IV. KESIMPULAN

C. Pembahasan

Untuk mengetahui tingkat efisiensi energi dari sistem yang dibuat, dilakukan perbandingan antara penggunaan lampu secara manual dengan penggunaan lampu berbasis sensor PIR. Hasil perbandingan konsumsi energi kedua metode tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Konsumsi Energi Lampu Manual dan Lampu Otomatis Berbasis Sensor PIR

Parameter	Sebelum Menggunakan PIR	Setelah Menggunakan PIR
Rata-rata jam nyala lampu per hari	10 jam	5–6 jam
Daya lampu LED	10 W	10 W
Konsumsi energi per hari	100 Wh	50–60 Wh
Estimasi penghematan energi	–	40–50%

Berdasarkan hasil pengujian, sistem Lampu Hias Bambu Tradisional Otomatis berhasil menjalankan fungsi utamanya sebagai penerangan dekoratif yang cerdas dan hemat energi. Penggunaan sensor PIR terbukti efektif dalam mendeteksi keberadaan pengguna sehingga lampu dapat bekerja secara otomatis tanpa perlu dioperasikan secara manual.

Selain memberikan kemudahan bagi pengguna, penggunaan bambu sebagai bahan utama juga menambah nilai estetika dan memperkuat unsur budaya lokal[13]. Kombinasi antara teknologi modern dan kerajinan tradisional menghasilkan produk yang tidak hanya berfungsi sebagai penerangan, tetapi juga sebagai elemen dekorasi yang menarik.

Selain itu, penggunaan sensor gerak terbukti membantu menghemat energi listrik hingga 50% dibandingkan penggunaan lampu secara manual, karena lampu hanya menyala saat mendeteksi keberadaan pengguna pada tabel 2. Oleh karena itu, Lampu Hias Bambu Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor PIR memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dan diterapkan pada rumah, kafe, maupun tempat wisata yang mengusung konsep tradisional dan modern.

Berdasarkan hasil perancangan, pembuatan, dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Lampu Hias Bambu Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor PIR berhasil dibuat dan berfungsi dengan baik. Sensor PIR mampu mendeteksi gerakan manusia dan mengaktifkan lampu secara otomatis sesuai dengan program yang telah dirancang.

Sistem yang dikembangkan dapat memberikan kemudahan bagi pengguna karena lampu tidak perlu dioperasikan secara manual. Selain itu, penggunaan sensor gerak membantu menghemat energi listrik karena lampu hanya menyala saat dibutuhkan[14]. Penggunaan bambu sebagai bahan utama juga memberikan nilai estetika serta mendukung pelestarian kerajinan tradisional[15].

Dengan demikian, proyek ini berhasil menggabungkan teknologi modern dan unsur budaya lokal menjadi sebuah produk yang fungsional, hemat energi, dan memiliki nilai dekoratif yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pengampu Mata Kuliah Elektronika yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta ilmu yang sangat bermanfaat dalam proses perancangan dan pembuatan Lampu Hias Bambu Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor PIR. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu sehingga proyek dan penyusunan laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga hasil proyek ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pengembangan teknologi yang memadukan unsur tradisional dengan teknologi modern.

REFERENSI

- [1] M. N. Faizin and Z. Zulfikar, "Implementation of Automatic Lamp Using Arduino with PIR Sensor," *NEWTON: Networking and Information Technology*, vol. 4, no. 3, pp. 159–162, 2025, doi: 10.32764/newton.v4i3.6203.
- [2] F. Fatimah, E. Rahmawati, Soviyah, and M. Subhan, "Sistem Lampu Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Modul Sensor PIR HC-SR501," *Gravity Edu: Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Fisika*, vol. 4, no. 1, pp. 5–9, 2021.
- [3] M. Ricky and H. Habibullah, "Otomasi Penerangan Ruang Berbasis Arduino Uno", *JTEIN*, vol. 3, no. 1, pp. 63–73, Jan. 2022.
- [4] T. Mulyanto and Purwanto, "Perancangan Saklar Lampu Ruang Otomatis dengan Passive Infrared (PIR) Sensor Berbasis Arduino," *Jurnal Taman Vokasi*, vol. 10, no. 1, pp. 21–30, 2022, doi: 10.30738/jtvok.v10i1.7793.

- [5] M. R. Fadil, A. Suhendi, and A. Qurthobi, "Sistem Otomasi Lampu Penerangan Umum Berbasis Sensor PIR dan LDR dan Monitoring Penggunaan Energi Listrik Berbasis IoT," *eProceedings of Engineering*, vol. 9, no. 4, pp. 1879–1884, Aug. 2022.
- [6] R. T. Hidayat, I. A. Nugroho, D. M. W. Saputra, M. I. Marzuki, dan S. Prayogi, "Pengembangan Sistem Penerangan Jalan Pintar Berbasis IoT dengan Arduino dan NodeMCU," *Jurnal Algoritma*, vol. 21, no. 2, hlm. 124–131, Nov 2024.
- [7] I. Y. Attamimi, M. T. Prasetyo, A. H. Saptadi, dan L. Muntasiroh, "Rancang bangun toilet nyala lampu otomatis menggunakan sensor PIR (Passive Infrared) pendeteksi orang berbasis Arduino Uno," in *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, vol. 5, Semarang, Indonesia, 2022, pp. 124–130.
- [8] M. N. Faizin and Z. Zulfikar, "Implementation of Automatic Lamp Using Arduino with PIR Sensor," *NEWTON: Networking and Information Technology*, vol. 4, no. 3, pp. 159–162, 2025, doi: 10.32764/newton.v4i3.6203.
- [9] D. Afriadi, S. A. Kafri, and H. Pratama, "Pembuatan Kreasi Lampu Hias dengan Media Bambu di Desa Jantho Makmur," *DADJ*, vol. 2, no. 1, pp. 21–26, Jun. 2019.
- [10] W. Arifin, S. Murdowo, and F. N. Khasanah, "Design and Implementation of an Arduino Uno Based Automatic Lighting Control System Using Passive Infrared (PIR) Sensors," *DIT*, vol. 3, no. 3, pp. 113–125, Jan. 2026.
- [11] D. F. Rifai, M. Kanto, M. Syurabiel, dan A. Idris, "Peningkatan Strategi Daya Saing: Produk Kerajinan Lampu Hias dari Bahan Bambu di Desa Sunggumanai," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Khatulistiwa*, vol. 5, no. 1, pp. 54–61, 2022, doi: 10.31932/jpmk.v5i1.1552.
- [12] The Aesthetics of Bamboo in Contemporary Architecture: The Synergy Between Structural Strength and Visual Beauty", *Inventa*, vol. 1, no. 3, pp. 374–382, Apr. 2026.
- [13] Ethno-Science Study of Bamboo as A Building Material of Baduy Community for Environmentally Friendly and Sustainable Materials Chemistry Learning", *JTCRE*, vol. 6, no. 1, pp. 48–63, Apr. 2024.
- [14] S. Sembiring, H. Kaban, dan R. Zulfahmi, "Perancangan Sistem Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Menggunakan Sensor Gerak dan Sensor Arus," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 4, no. 3, pp. 812–819, 2020.
- [15] A. H. Abni, A. S. K. Mahbiatulisfar, and K. W. Putri, "Disparitas Pemanfaatan Material Bambu: Studi Komparatif Kinerja Fungsi dan Estetika dalam Elemen Bangunan", *JSIT*, vol. 3, no. 1, pp. 97–106, Jul. 2026.