

Implementasi Pengoprasian Sistem Kontrol Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth

Dwi Laksana Putra¹, Rikil Amri², M Alan Erlangga³, M. Dimyati⁴, Ari Mustasyari Malik⁵,
Siti Rohimah⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pamulang

E-mail: ¹dwilaksana424@gmail.com, ²dosen02899@unpam.ac.id, ³malanerlangga@gmail.com,
⁴adiimjg22@gmail.com, ⁵arimalik111@gmail.com, ⁶rohimahps800@gmail.com

Abstrak

Pemanfaatan teknologi dalam sistem kendali peralatan listrik jarak jauh merupakan salah satu kebutuhan strategis di lingkungan pendidikan vokasi, terutama dalam meningkatkan kompetensi siswa pada bidang otomasi dan sistem kontrol. Berdasarkan hasil identifikasi awal yang dilakukan di SMK Insan Mulya Kibin Serang, diketahui bahwa sebagian besar siswa belum memiliki pengalaman langsung dalam menerapkan sistem kontrol otomatis berbasis mikrokontroler. Untuk menjawab tantangan tersebut, dilaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam bentuk pelatihan penerapan sistem kendali berbasis mikrokontroler ESP32 dan modul Bluetooth HC-05 yang terintegrasi dengan aplikasi Android. Sistem ini dirancang agar dapat mengendalikan peralatan listrik seperti lampu secara nirkabel dalam jangkauan hingga ± 20 meter, tanpa membutuhkan koneksi internet. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 12 Februari 2025 melalui seminar interaktif dan praktik langsung dengan durasi sekitar ± 4 jam, yang diikuti oleh 36 siswa kelas XI dari berbagai jurusan. Metode pelatihan menggunakan pendekatan demonstratif berbasis praktik langsung (learning by doing) yang dikombinasikan dengan penjelasan teori di awal sesi. Evaluasi pelatihan dilakukan menggunakan kuesioner skala Likert dengan sepuluh indikator penilaian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta terhadap materi berada pada rentang 83% hingga 89%. Luaran kegiatan meliputi prototipe alat, dokumentasi video, publikasi media daring, serta rencana pengembangan sistem untuk skala yang lebih luas, berkelanjutan, dan aplikatif.

Kata kunci: ESP32, Bluetooth, Otomatisasi, Kendali Jarak Jauh, Mikrokontroler

Abstract

The utilization of technology in remote control systems for electrical equipment is a strategic need in vocational education environments, particularly in enhancing students' competencies in automation and control systems. Based on an initial assessment conducted at SMK Insan Mulya Kibin Serang, it was found that most students had limited hands-on experience in implementing automatic control systems based on microcontrollers. To address this challenge, a community service activity was carried out in the form of a training program on implementing a control system using the ESP32 microcontroller and the HC-05 Bluetooth module, integrated with an Android application. This system was designed to control electrical equipment such as lights wirelessly within a range of approximately ± 20 meters, without requiring an internet connection. The activity was conducted on February 12, 2025, through an interactive seminar and hands-on practice session lasting around ± 4 hours, attended by 36 eleventh-grade students from various majors. The training method employed a demonstrative approach based on hands-on practice (learning by doing), combined with theoretical explanation at the beginning of the session. The training evaluation was carried out using a Likert scale questionnaire with ten assessment indicators. The evaluation results showed that participants' understanding of the material ranged

from 83% to 89%. The outputs of the activity included a prototype device, video documentation, online media publication, and a development plan for a broader, sustainable, and practical system implementation.

Keywords: ESP32, Bluetooth, Automation, Remote Control, Microcontroller

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dalam bidang sistem kendali dan komunikasi nirkabel telah membuka peluang luas bagi penerapan sistem otomatisasi peralatan listrik, terutama melalui penggunaan mikrokontroler Arduino dan modul Bluetooth. Namun, belum semua lembaga pendidikan vokasi memiliki akses terhadap pemanfaatan teknologi ini secara aplikatif. SMK Insan Mulya Kibin, sebagai contoh, belum pernah menerapkan praktik penggunaan sistem kendali peralatan listrik berbasis Bluetooth dalam kegiatan pembelajaran [1].

Ketimpangan antara perkembangan teknologi industri dan penerapan di sekolah vokasi mengakibatkan siswa kurang memiliki pengalaman teknis secara langsung. Metode pengajaran yang bersifat teoretis, minimnya alat praktik, dan belum adanya pelatihan berbasis proyek nyata menjadi kendala yang umum ditemui. Padahal, perangkat seperti Esp 32, Bluetooth HC-05, dan relay 5V sangat tepat untuk dikenalkan kepada siswa karena mudah dipahami, aplikatif, dan murah [2].

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan kendali berbasis mikrokontroler dengan pendekatan smart room, kendali nirkabel menggunakan aplikasi Android, dan sistem berbasis IoT. Sebagian besar pelatihan tersebut lebih banyak bersifat simulasi atau presentasi. Di sisi lain, keterlibatan aktif siswa dalam praktik pengoperasian alat secara langsung belum banyak diterapkan, padahal pendekatan ini terbukti meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan vokasional secara signifikan [3].

Implementasi sistem kendali dalam kegiatan ini menggunakan kombinasi perangkat Esp 32 sebagai pemroses utama, modul Bluetooth HC-05 sebagai antarmuka komunikasi, serta relay sebagai aktuator untuk mengontrol beban listrik. Perangkat ini dirancang dan dirakit terlebih dahulu oleh tim pelaksana sebelum kegiatan berlangsung. Siswa tidak terlibat dalam tahap perancangan, tetapi diberikan pelatihan dan pendampingan dalam proses pengoperasian alat melalui aplikasi kontrol berbasis Android [4].

Dalam penelitian sebelumnya, penggunaan metode pelatihan berbasis praktik langsung (*hands-on training*) dinilai efektif untuk memperkuat pemahaman teknis, terutama di lingkungan SMK. Metode ini memungkinkan peserta memperoleh pengalaman konkret dan membangun koneksi langsung antara teori dan praktik. Karena itu, pendekatan ini dipilih sebagai metode utama dalam pelaksanaan kegiatan [5].

Tahapan pelaksanaan kegiatan terdiri dari tiga tahap. Pertama, tahap persiapan meliputi studi literatur, perancangan sistem, perakitan alat, dan penyusunan modul pelatihan. Tahap kedua yaitu pelaksanaan, mencakup penyampaian materi, demonstrasi sistem, dan praktik langsung pengoperasian alat oleh peserta. Ketiga, evaluasi dilakukan melalui observasi langsung dan penyebaran kuesioner kepada siswa yang mengikuti kegiatan [6].

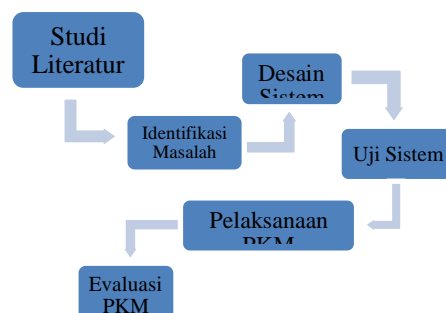
Berdasarkan hasil evaluasi yang diperoleh dari instrumen kuesioner, mayoritas peserta menunjukkan tingkat pemahaman yang tinggi terhadap materi pelatihan. Hal ini sejalan dengan data evaluasi yang menunjukkan capaian keberhasilan pada setiap indikator berada dalam rentang 83% hingga 89%. Temuan tersebut memperkuat efektivitas pendekatan praktik langsung dalam meningkatkan kompetensi teknis siswa. Selama pelaksanaan kegiatan, sistem kendali peralatan listrik berbasis mikrokontroler ESP32 dan Bluetooth HC-05 mampu beroperasi dengan Respon yang stabil dalam jangkauan 10 hingga 20 meter. Penggunaan aplikasi Android sebagai antarmuka pengendali juga menunjukkan kinerja yang andal dan mudah dipahami oleh peserta. Dengan pengalaman langsung dalam merancang dan mengoperasikan sistem, peserta memperoleh pemahaman yang aplikatif mengenai prinsip kerja sistem kendali, serta keterampilan dasar yang relevan dengan perkembangan teknologi otomasi saat ini. [7] [8] [9] [10].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra, SMK Insan Mulya Kibin, adalah belum tersedianya kegiatan pembelajaran yang mengenalkan secara langsung sistem kendali peralatan listrik jarak jauh kepada siswa. Kegiatan praktik yang berorientasi pada pengenalan mikrokontroler dan komunikasi nirkabel belum pernah dilaksanakan sebelumnya. Padahal, pemahaman terhadap sistem kendali sederhana, seperti penggunaan Esp 32 dan modul Bluetooth, sangat penting untuk mendukung kesiapan siswa dalam menghadapi perkembangan teknologi di bidang otomasi dan kontrol.

Dalam meRespon permasalahan tersebut, tim pengabdian menyusun kerangka penyelesaian masalah melalui pendekatan pelatihan aplikatif berbasis praktik langsung (*hands-on*). Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pemahaman fungsional tentang prinsip kerja sistem kendali *ON/OFF* peralatan listrik menggunakan perangkat sederhana dan aplikasi Android. Proses dimulai dari studi literatur, identifikasi kebutuhan, penyusunan desain sistem, uji fungsional perangkat, pelaksanaan pelatihan, hingga evaluasi terhadap pemahaman peserta.



Gambar 1 Kerangka Pemecahan Masalah

1. Studi Literatur Tim melakukan kajian literatur terkait sistem kendali peralatan listrik jarak jauh menggunakan Esp 32, modul Bluetooth HC-05, dan aplikasi Android.
2. Identifikasi Masalah
Berdasarkan hasil observasi di SMK Insan Mulya Kibin, diketahui bahwa siswa belum pernah mendapatkan pelatihan praktik penggunaan sistem kendali peralatan listrik berbasis Bluetooth.
3. Desain Sistem
Tim mendesain dan merancang alat kendali *ON/OFF* lampu berbasis Esp 32 yang dikendalikan melalui aplikasi Android via Bluetooth HC-05.
4. Uji Sistem
Menguji konektivitas Bluetooth dan respons alat terhadap perintah untuk memastikan sistem berjalan baik.
5. Pelaksanaan PKM
Menerapkan sistem di lingkungan nyata dan mendemonstrasikan penggunaannya.
6. Evaluasi PKM
Menilai kinerja sistem berdasarkan hasil penggunaan dan saran dari pengguna.

2.2 Realisasi Pemecahan Masalah

1. Desain dan Strategi Implementasi

Perancangan sistem dilakukan untuk menjawab kebutuhan pembelajaran praktik kendali peralatan listrik jarak jauh secara sederhana dan aplikatif. Sistem dirancang menggunakan mikrokontroler Esp 32 sebagai pusat kendali, modul Bluetooth HC-05 sebagai antarmuka komunikasi, serta modul relay sebagai aktuator pengendali arus listrik. Strategi implementasi mencakup penyusunan perangkat lunak berbasis Arduino IDE, perakitan perangkat keras, dan pengujian awal sistem sebelum pelatihan dilaksanakan di sekolah mitra. Pendekatan ini dirancang agar kegiatan pelatihan dapat berlangsung efektif tanpa hambatan teknis di lapangan.

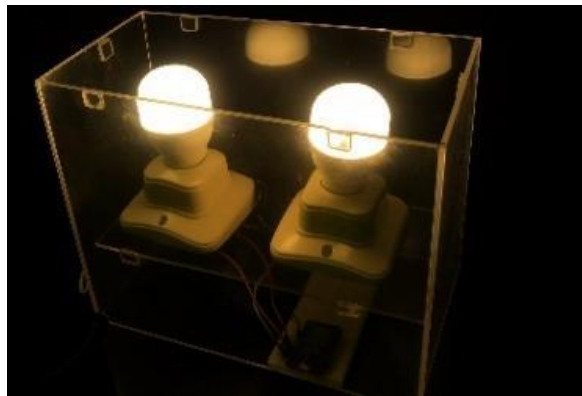


Gambar 2 Desain Sistem Kontrol Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth

Desain sistem mencakup pemilihan perangkat keras (*hardware*) seperti mikrokontroler ESP32, dan aktuator berupa relay untuk menghidupkan atau mematikan Lampu. Selain itu, dari sisi perangkat lunak (*software*), sistem dirancang agar dapat diprogram dengan Arduino IDE dan diintegrasikan dengan jaringan Wi-Fi untuk mendukung konektivitas IoT.

2. Prototipe dan Uji Coba

Setelah desain dirampungkan, tim melakukan perakitan menggunakan komponen utama yang telah dirancang sebelumnya. Setelah proses perakitan selesai, dilakukan pengujian fungsional untuk memastikan sistem bekerja sesuai spesifikasi. Uji coba meliputi pengiriman perintah *ON/OFF* melalui aplikasi Android yang terhubung ke modul Bluetooth, serta pengamatan terhadap Respon relay dalam mengendalikan beban seperti lampu. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat beroperasi dengan stabil dalam radius kendali hingga ± 20 meter di ruang terbuka, dan tidak menunjukkan gangguan fungsi selama pengoperasian.



Gambar 3 Uji Coba Kontrol Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth

3. Kegiatan Pengabdian

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di ruang kelas SMK Insan Mulya Kibin dan melibatkan siswa dari berbagai jurusan. Proses pelaksanaan terdiri dari tiga tahap utama, yakni pemaparan materi dasar tentang sistem kendali peralatan listrik berbasis mikrokontroler, demonstrasi pengoperasian alat oleh tim pelaksana, serta praktik langsung oleh peserta. Selama sesi praktik, siswa dibagi ke dalam kelompok kecil dan diberi kesempatan untuk mengoperasikan alat yang telah dirakit menggunakan aplikasi Android. Kegiatan berlangsung secara interaktif dan difokuskan pada peningkatan pemahaman konseptual serta keterampilan penggunaan alat secara mandiri.



Gambar 4 Pelaksanaan Kegiatan PKM

Evaluasi pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan menggunakan instrumen kuesioner yang disusun dalam bentuk skala Likert lima poin. Kuesioner ini diberikan kepada 36 peserta untuk mengukur tingkat pemahaman terhadap materi pelatihan serta menilai efektivitas penyampaian secara keseluruhan. Setiap item dalam kuesioner dirancang untuk merepresentasikan indikator keberhasilan pelatihan, mencakup aspek kognitif, afektif, dan keterampilan teknis.

Data yang diperoleh dari kuesioner kemudian dianalisis secara kuantitatif guna memperoleh persentase pencapaian pada tiap butir pertanyaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat pemahaman peserta terhadap materi pelatihan berada pada kisaran persentase antara 83% hingga 89%, dengan sebagian besar indikator berada di atas 86% yaitu pada pertanyaan Kegiatan ini menambah pengetahuan saya tentang teknologi otomatisasi dan *Internet of Things* (IoT). Temuan ini memberikan gambaran awal mengenai sejauh mana peserta memahami materi yang diberikan, tanpa melakukan interpretasi mendalam terhadap hasil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

2.1 Uji Teknis Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat yang telah dirakit mampu menjalankan fungsi kendali *ON* dan *OFF* terhadap beban listrik secara nirkabel. Sistem yang dikembangkan terdiri dari Esp 32 sebagai unit pemroses, modul Bluetooth HC-05 sebagai antarmuka komunikasi, dan modul relay sebagai aktuator. Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi Android untuk mengirimkan perintah *ON* dan *OFF* melalui koneksi Bluetooth. Hasil uji menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi secara optimal dalam jarak kendali hingga ± 20 meter di area terbuka. Respon sistem terhadap perintah tergolong cepat dan tidak mengalami keterlambatan yang signifikan. Uji teknis ini dilakukan melalui sesi demonstrasi langsung, di mana peserta pelatihan juga diberi kesempatan untuk mencoba secara mandiri. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem telah berfungsi sesuai dengan desain dan memberikan pengalaman praktis yang baik bagi peserta.

2.2 Kendala dan Kelemahan Sistem

Dalam pelaksanaan dan pengujian sistem, terdapat beberapa kendala teknis minor. Salah satunya adalah keterbatasan jangkauan sinyal Bluetooth, yang optimal hanya di ruang terbuka tanpa penghalang. Selain itu, peserta membutuhkan waktu adaptasi dalam menghubungkan perangkat dengan aplikasi kontrol. Beberapa siswa juga sempat kesulitan memahami fungsi masing-masing komponen sebelum sesi praktik dimulai. Namun, kendala tersebut dapat diatasi melalui pendampingan langsung dan pengulangan demonstrasi oleh tim pelaksana.

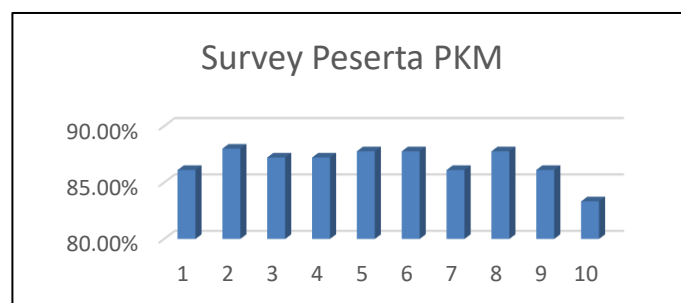
3.3 Pengukuran Keberhasilan Kegiatan

Evaluasi keberhasilan pelatihan dilakukan melalui penyebaran kuesioner skala Likert 1 sampai 5 kepada 36 siswa yang mengikuti kegiatan. Kuesioner terdiri atas 10 butir pertanyaan yang dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan.

Tabel 1. Rekapitulasi Persentase Keberhasilan PKM

No	Pertanyaan	Total Score	Rata-rata	Persentase Keberhasilan
1	index p1	155	0,86111	86%
2	index p2	160	0,88889	89%
3	index p3	157	0,87222	87%
4	index p4	157	0,87222	87%
5	index p5	158	0,87778	88%
6	index p6	158	0,87778	88%
7	index p7	155	0,86111	86%
8	index p8	158	0,87778	88%
9	index p9	155	0,86111	86%
10	index p10	150	0,83333	83%

Hasil rekapitulasi penilaian ditampilkan dalam Tabel 3.1, yang menunjukkan nilai total, rata-rata skor, dan persentase keberhasilan dari masing-masing item pertanyaan. Secara umum, semua pertanyaan memperoleh persentase keberhasilan di atas 80%. Nilai tertinggi diperoleh pada pertanyaan Kegiatan ini menambah pengetahuan saya tentang teknologi otomasi dan *Internet of Things* (IoT), dengan skor rata-rata sebesar 0,88889 atau 89%. Sementara itu, nilai terendah terlihat pada pertanyaan Saya berharap kegiatan serupa bisa diadakan kembali dengan materi teknologi lainnya, yaitu sebesar 0,83333 atau 83%.



Gambar 5. Grafik Survey Peserta PKM

Data kuantitatif tersebut divisualisasikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 3.1. Grafik ini memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai tingkat pemahaman peserta untuk tiap butir pertanyaan. Terlihat bahwa sebagian besar peserta mampu memahami materi pelatihan dengan cukup baik, dengan fluktuasi nilai yang tidak terlalu signifikan antar pertanyaan.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan telah berhasil meningkatkan pemahaman peserta. Hal ini ditunjukkan dengan mayoritas nilai keberhasilan berada pada kisaran 86% hingga 89%, yang mengindikasikan bahwa tujuan pelatihan dapat dikatakan telah tercapai secara efektif.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Pelatihan penerapan sistem kendali perangkat listrik berbasis mikrokontroler ESP32 dan modul Bluetooth HC-05 yang dilaksanakan di SMK Insan Mulya Kibin menunjukkan hasil yang positif. Sistem yang dikembangkan mampu mengendalikan perangkat listrik seperti lampu secara nirkabel menggunakan aplikasi Android, tanpa interaksi langsung dengan saklar fisik. Hal ini memberikan efisiensi dalam pengoperasian peralatan serta mendukung lingkungan belajar yang modern dan praktis.

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan instrumen kuesioner yang terdiri dari sepuluh butir pertanyaan, diperoleh capaian keberhasilan dengan rentang persentase antara 83% hingga 89%. Nilai tertinggi dicapai pada pertanyaan indeks p2 (89%), sedangkan nilai terendah terdapat pada indeks p10 (83%). Sebagian besar skor berada di atas 86%, yang mengindikasikan bahwa peserta mampu memahami materi pelatihan dengan baik.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa pelatihan tidak hanya berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai sistem kendali otomatis, tetapi juga memperkenalkan konsep teknologi terkini, seperti *Internet of Things* (IoT). Pernyataan peserta pada indeks p2 mengindikasikan peningkatan pengetahuan terhadap aspek otomasi dan IoT, sedangkan pada indeks p10 tercermin harapan agar kegiatan serupa dapat diselenggarakan kembali dengan pengayaan materi teknologi lainnya.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam:

1. Meningkatkan pemahaman peserta terhadap sistem kendali berbasis Bluetooth.
2. Mengembangkan kemampuan analitis terhadap komponen dan proses kerja system.
3. Memberikan pengenalan awal terhadap konsep dan penerapan teknologi IoT yang relevan dengan kebutuhan industri digital saat ini.

4.2 Saran

Agar kegiatan serupa dapat memberikan hasil yang lebih optimal di masa mendatang, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah perangkat praktik sebaiknya ditingkatkan agar seluruh peserta memiliki kesempatan yang merata untuk melakukan uji coba langsung terhadap sistem yang dikembangkan. Hal ini penting untuk memastikan

bahwa pemahaman tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga diperoleh melalui pengalaman praktis secara langsung.

Kedua, durasi pelatihan sebaiknya diperpanjang agar penyampaian materi dapat dilakukan secara lebih mendalam dan terstruktur. Dengan waktu yang lebih memadai, peserta dapat lebih memahami prinsip kerja sistem, melakukan eksplorasi fitur, serta menyelesaikan tantangan teknis yang mungkin timbul selama proses implementasi.

Ketiga, sistem kendali yang telah dikembangkan dapat terus disempurnakan dengan penambahan fitur keamanan, seperti sistem autentikasi atau notifikasi, guna meningkatkan aspek keselamatan dan kendali akses. Selain itu, integrasi dengan teknologi *Internet of Things* (IoT) berbasis jaringan nirkabel (Wi-Fi) menjadi langkah strategis untuk memperluas cakupan penggunaan, tidak hanya dalam lingkup sekolah, tetapi juga untuk kebutuhan rumah tangga maupun skala industri kecil. Peningkatan-peningkatan tersebut diharapkan dapat menjadikan kegiatan pelatihan serupa lebih komprehensif, adaptif terhadap perkembangan teknologi, serta memberikan dampak yang lebih besar terhadap peningkatan kompetensi peserta.

Keempat, Perlu juga dilakukan evaluasi berkala terhadap pelaksanaan kegiatan, baik dari segi materi, metode penyampaian, maupun tingkat ketercapaian tujuan pembelajaran. Evaluasi ini dapat dilakukan melalui kuesioner, diskusi reflektif, atau sesi umpan balik langsung dari peserta, sehingga penyelenggara dapat terus meningkatkan kualitas kegiatan berdasarkan masukan yang konstruktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. A. Hartanto and M. Roihan, "Kontrol Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Arduino Bluetooth Controller Berbasis Arduino Nano".
- [2] N. Nurwijayanti and B. Zakaria, "Pengendali Alat Listrik Jarak Jauh Guna Memonitor Energi Listrik Berbasis IoT Pada Cluster Smart Home," *IKRAITH-Teknologi*, vol. 7, no. 1, pp. 38–45, 2022, doi: 10.37817/ikraith-teknologi.v7i1.2318.
- [3] M. I. Zubair, "Design and Implementation of Smart Room," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, vol. 8, no. 5, pp. 2008–2013, 2020, doi: 10.22214/ijraset.2020.5327.
- [4] A. Pratama, "Rancang Bangun Smarthome Sebagai Kendali Lampu Penerangan Rumah Tangga Menggunakan Google Assistant Berbasis Mikrokontroler," *J. Power Electr. Renew. Energy*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2023, doi: 10.59811/jper.v1i1.51.
- [5] W. M. Ibnu, "SISTEM KENDALI PERALATAN LISTRIK BERBASIS NIRKABEL PADA SMARTHOME," pp. 1–23, 2023, [Online]. Available: file:///C:/Users/USER/Downloads/98090ab32d2eb1dbb515b3f86aab94cc.pdf
- [6] J. Kajian and T. Elektro, "Sistem Kendali Peralatan Listrik Berbasis Nirkabel Pada Smarthome Informasi Artikel Abstrak," vol. 9, no. 1, pp. 1–7, 2024.
- [7] A. A. Al Sarfini and D. Irawan, "Sistem Kontrol Jarak Jauh Plc Menggunakan Esp32 Berbasis Iot," *J. Amplif. J. Ilm. Bid. Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 14, no. 1, pp. 51–55, 2024, doi: 10.33369/jamplifier.v14i1.33484.
- [8] B. Simamora, "Skala Likert, Bias Penggunaan dan Jalan Keluarnya," *J. Manaj.*, vol. 12, no. 1, pp. 84–93, 2022, doi: 10.46806/jman.v12i1.978.
- [9] Y. P. Zendrato, Setiani ; Setyawan, Gogor Chrismass ; Sumihar, "Sistem Remote Control Robot Berbasis Arduino," vol. 20, pp. 924–935, 2024.

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 67-76

E-ISSN:xxxx-xxxx ; P-ISSN:xxxx-xxx

-
- [10] T. W. Hapsari, Dewinta Nila ; Widodo, “KONFIGURASI OTOMATIS PENGENDALI NIRKABEL PADA RUMAH PINTAR DENGAN PENDEKATAN CONTEXT-AWARE,” 2020. [Online]. Available: <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/190201>