



E-ISSN: XXXX-XXXX (Online) P-ISSN: XXXX-XXXX (Print)

SINTAK-MAS

Sinergi Teknologi dan Masyarakat

Vol. 1, No. 1 September 2025



Dipublikasikan Oleh:
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS PAMULANG

Dikelola Oleh: PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER S1
(KAMPUS KOTA SERANG)

Sinergi Teknologi dan Masyarakat

Volume 1, Nomor 1 September 2025

Available online at <https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/sintak/index>

Alamat Redaksi:

<https://openjournal.unpam.ac.id/index.php/sintak/index>

Penerbitan:

Terbit 3 kali dalam satu tahun, setiap bulan Januari, Mei dan September

Pengelola:

Program Studi Sistem Komputer S1 (Kampus Kota Serang), Universitas Pamulang
Jl. Raya Jakarta Km 5 No.6, Kalodran, Kec. Walantaka, Kota Serang, Banten 42183
E-mail: ojssintakmas@unpam.ac.id

Penerbit:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pamulang
Jl. Witana Harja No.18b, Pamulang Barat, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan,
Banten, Indonesia 15417

Dewan Redaksi

SINTAK-MAS (Sinergi Teknologi dan Masyarakat) merupakan jurnal pengabdian kepada masyarakat yang secara khusus memfokuskan kajiannya pada kegiatan pengabdian berbasis Teknologi dan Sistem Komputer. Jurnal ini diterbitkan tiga kali setahun di bulan Januari, Mei dan September.

Editor In Chief

Muhammad Fauzi Firdaus, S.T., M.Kom., Universitas Pamulang, Indonesia

Managing Editor

Muhammad Aldi Aulia Fathurohman, S.Kom., M.Kom., Universitas Pamulang, Indonesia

Associate Editors

Mochamad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom., Universitas Komputer Indonesia

Section Editor

Harus Sujadi, S.T., M.Kom., Universitas Majalengka

Copy Editor

Agus Suhendi, S.Kom., M.Kom., Universitas Pamulang, Indonesia

Reviewer

1. Irfan Fathoni, S.Kom., M.Kom, Universitas Pamulang
2. Hasan Amin, S.T., M.Sc, Universitas Pamulang
3. Encik Yoega Renaldi, S.Kom., M.Kom, Universitas Pamulang
4. Muhammad Riza Syahputra, S.E., M.Kom, Universitas Pamulang
5. Aurell Layalia Safara Az Zahra Gunawan, S.Kom. M.T, Universitas Pamulang
6. Hayadi Hamuda, S.Kom., M.T, Universitas Pamulang
7. Fari Katul Fikriah, S.ST., M.Kom, Universitas Widya Husada Semarang
8. Irfan Dwiguna Sumitra, S.Kom., M.Kom. Ph.D., Universitas Komputer Indonesia
9. Assoc. Prof. John Adler, S.Si, M.Si, Universitas Komputer Indonesia
10. Ardi Mardiana, S.T., M.Kom, Universitas Majalengka

Mohon dibaca panduan dengan baik. Penulis yang ingin menyerahkan artikel ke SINTAK-MAS, harus mematuhi panduan penulisan. Jika artikel yang dikirim tidak sesuai atau ditulis dalam format yang berbeda dengan panduan, maka akan **DITOLAK** oleh editor sebelum ditinjau lebih lanjut. Para editor hanya menerima artikel yang sesuai dengan format yang telah ditetapkan. Artikel ditulis dalam bahasa Indonesia.

Pengantar Redaksi

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat, Taufiq serta Hidayah-Nya sehingga SINTAK-MAS Sinergi Teknologi dan Masyarakat sebagai jurnal ilmiah Program Studi Sistem Komputer S1 (Kampus Kota Serang) Universitas Pamulang dapat terbit pada bulan **September 2025**. Kami terus mendorong segenap Civitas Akademika untuk benar-benar memanfaatkan SINTAK-MAS Sinergi Teknologi dan Masyarakat ini sebagai sarana pembelajaran bagi semua yang terlibat dalam penerbitan jurnal ini secara berkala. Selanjutnya kami dari Tim SINTAK-MAS Sinergi Teknologi dan Masyarakat mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada penulis yang telah mempublikasikan artikalnya pada OJS kami.

Ruang lingkup pengabdian meliputi kegiatan pelatihan, pemasaran, penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG), perancangan, pemberdayaan masyarakat, peningkatan akses sosial, pengembangan wilayah perbatasan dan daerah tertinggal, serta pendidikan yang mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan dengan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) sebagai pendekatan utama dalam penyelesaiannya.

Mohon dibaca panduan dengan baik. Penulis yang ingin menyerahkan artikel SINTAK-MAS Sinergi Teknologi dan Masyarakat, harus mematuhi panduan penulisan. Jika artikel yang dikirim tidak sesuai atau ditulis dalam format yang berbeda dengan panduan, maka akan **Ditolak** oleh editor sebelum ditinjau lebih lanjut. Para editor hanya menerima artikel yang sesuai dengan format yang telah ditetapkan.

Semoga penerbitan SINTAK-MAS Sinergi Teknologi dan Masyarakat edisi ini memberi manfaat dan dari redaksi mengucapkan selamat membaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Editor In Chief

Daftar Isi

Halaman Identitas	i
Dewan Redaksi	ii
Pengantar Redaksi	iii
Daftar Isi	iv

Peningkatan Kualitas Promosi Produk Lokal UMKM dengan Implementasi Pembuatan Website (Studi Kasus: Karang Taruna) Agus Suhendi, M. Afif Rizky A, Muhammad Aldi Aulia Fathurohman	1-7
--	------------

Pengenalan Project Mengendalikan Lampu dan Memantau Suhu Via Bluetooth dengan Menggunakan Smartphone Kurniawan Saputra, Hasan Amin, Dimas Arya Dievanda, Kuswati, Sonia	8-16
---	-------------

Pengenalan Prototype Arm Robot 4 DoF yang Terintegrasi dengan Modul Bluetooth HC-05 Abil Fidaa Ismail, Muhammad Fauzi Firdaus, Alfy Reza Fahlevy, Fatia Oktaviani, Laely Hurulaini, Siti Sadiyah.....	17-26
---	--------------

Penerapan Sistem Kontrol pada Robot 4WD Menggunakan Modul HC-05 Muhammad Fauzi Firdaus, Hayadi Hamuda, Layli Ana	27-32
--	--------------

Pemanfaatan Teknologi Pendeteksi Suhu dan Kelembaban pada Smart Home Irfan Fathoni, Agus Suhendi, Eneng Susilistia Agustini	33-39
---	--------------

Implementasi Sistem Kipas Angin Cerdas Menggunakan Smartphone Abdul Mujib, Rikil Amri, Dita Dwi Meilinda, Muhriji, Nurkholis Fahmi, Hilal Badari	40-48
--	--------------

Implementasi Sistem Kontrol pada Robot 4WD Menggunakan Modul HC-05 Roikhan Firnan Fahrezi, Muhammad Fauzi Firdaus, Ading Okta Rizwan ...	49-59
--	--------------

Implementasi Sistem Kendali Penerangan Nirkabel di SMKN 1 Cirinten Berbasis Bluetooth Djumadi, Eva Hendrawati, Arsam	60-66
--	--------------

Implementasi Pengoprasian Sistem Kontrol Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth Dwi Laksana Putra, Rikil Amri, M Alan Erlangga, M. Dimyati, Ari Mustasyari Malik, Siti Rohimah	67-76
--	--------------

Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler ESP8266 Dengan Sinric-Pro dan Google Assistant A'Arif Rahman Hakim, Thia Anissa, Amalia Oktaviani, Haerunisa, Imat Sulaeman	77-82
--	--------------

Peningkatan Kualitas Promosi Produk Lokal UMKM dengan Implementasi Pembuatan *Website* (Studi Kasus: Karang Taruna)

Agus Suhendi¹, M. Afif Rizky A.², Muhammad Aldi Aulia Fathurohman³

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

E-mail: ¹dosen1007@unpam.ac.id, ²afifrizkyandika@unpam.ac.id, ³dosen03233@unpam.ac.id

Abstrak

Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini merupakan program tri dharma yang bertujuan untuk meningkatkan literasi digital serta kemampuan promosi Karang Taruna melalui pelatihan pembuatan website dan strategi pemasaran digital. Mitra menghadapi tantangan berupa minimnya pemahaman teknologi, keterbatasan akses digital, serta kurangnya keterampilan dalam memasarkan produk lokal secara online. Kegiatan dilakukan di Karang Taruna Komplek Lebak Tirta dengan melibatkan anggota yang aktif dalam bidang ekonomi. Tahapan pelaksanaan meliputi studi literatur, identifikasi kebutuhan melalui observasi, penyusunan materi, pelatihan teori dan praktik mandiri, hingga pendampingan setelah pelatihan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan keterampilan peserta dalam mengembangkan dan mengelola website yang terhubung dengan media sosial, sekaligus memanfaatkannya sebagai sarana promosi produk lokal. Peserta dilatih membuat landing page, mengunggah konten visual, mengintegrasikan tautan media sosial (Instagram, Facebook, WhatsApp), serta menambahkan lokasi usaha menggunakan Google Maps dan Google My Business. Salah satu contoh implementasi pada pelatihan ini adalah pembuatan landing page untuk produk Sate Bandeng Khas Banten. Evaluasi melalui User Acceptance Test (UAT) digunakan untuk menilai kualitas dan fungsi website yang dibuat. Hasil UAT menunjukkan 85% peserta berhasil mencapai kategori “Baik” hingga “Sangat Baik”, dengan situs yang layak digunakan sebagai media promosi digital. Kegiatan ini diharapkan menjadi langkah awal transformasi digital Karang Taruna dan mendorong terbentuknya ekosistem pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi yang berkelanjutan.

Kata kunci: Literasi Digital, Pengabdian Kepada Masyarakat, Website Development, Digital Marketing

Abstract

PKM which is Pengabdian Kepada Masyarakat was designed to enhance digital literacy and strengthen the promotional capacity of the Karang Taruna youth organization through training in website development and digital marketing. The main challenges faced by the partners include limited understanding of digital technology, restricted access to digital tools, and insufficient skills in online product promotion. The program was conducted at Karang Taruna Komplek Lebak Tirta, involving members who are actively engaged in economic activities. The implementation stages consisted of literature review, needs assessment through observation, preparation of training materials, theoretical sessions, hands-on practice, and post-training mentoring. The results demonstrated improved participant skills in developing and managing websites integrated with social media, as well as readiness to use these platforms for local product promotion. Participants were trained to design product landing pages, upload visual content, integrate social media links (Instagram, Facebook, WhatsApp), and connect business locations through Google Maps and Google My Business. One example used in the training was a landing page for the traditional product Sate Bandeng Khas Banten. Evaluation was carried

out using a User Acceptance Test (UAT) to assess website quality and functionality. The UAT results indicated that 85% of participants achieved ratings from “Good” to “Very Good,” producing functional, informative websites ready for digital promotion. This program is expected to serve as an initial step toward the digital transformation of Karang Taruna and the development of a sustainable technology-based community empowerment ecosystem.

Keywords: Digital literacy, Community empowerment, Website development, Digital marketing

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan dampak yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang ekonomi dan pemberdayaan masyarakat. Pemanfaatan teknologi digital, khususnya internet dan media sosial, membuka peluang baru bagi pelaku usaha lokal untuk memperluas jangkauan pasar melalui promosi berbasis daring [1]. Namun, tidak semua kelompok masyarakat mampu mengadopsi teknologi ini secara optimal, terutama komunitas pemuda yang masih memiliki keterbatasan pengetahuan, keterampilan, maupun akses terhadap teknologi [2].

Karang Taruna sebagai organisasi kepemudaan memiliki peran penting dalam pengembangan potensi generasi muda di tingkat komunitas. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah bagaimana meningkatkan kapasitas anggota dalam memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung kegiatan ekonomi, khususnya dalam memasarkan produk lokal agar lebih dikenal luas. Rendahnya literasi digital, keterbatasan akses teknologi, serta kurangnya keterampilan dalam membuat media promosi daring menjadi hambatan utama yang perlu diatasi melalui program pendampingan dan pelatihan [3]. Menurut data terbaru, hingga tahun 2021 tercatat sekitar 41,7% penduduk Indonesia—setara dengan lebih dari 100 juta jiwa—belum memanfaatkan sarana digital seperti internet [4], [5]. Kesenjangan akses ini tampak jelas dalam sektor pendidikan, di mana hanya sekitar 36% sekolah di wilayah pedesaan yang memiliki koneksi internet memadai, jauh tertinggal dibandingkan 87% sekolah di kawasan perkotaan. Selain itu, Indeks Literasi Digital Indonesia tahun 2022 berada pada angka 3,54 dari skala 1–5, yang menandakan bahwa tingkat literasi digital masyarakat masih berada pada kategori menengah [6].

Berbagai kajian menunjukkan bahwa peningkatan literasi digital dan pemanfaatan teknologi informasi berkontribusi signifikan terhadap penguatan ekonomi masyarakat. Sebagai contoh, kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di Desa Pengandonan berhasil memperluas wawasan warga mengenai teknologi digital serta aplikasinya dalam aktivitas sehari-hari [7]. Di Desa Tanjungrasa, pelatihan literasi digital yang dipadukan dengan pengembangan ekonomi kreatif mampu memicu inovasi sekaligus meningkatkan daya saing UMKM lokal. Hasil sejenis juga ditemukan dalam riset mengenai strategi literasi ekonomi berbasis digital, yang menekankan pentingnya keamanan data pribadi serta kesiapan menghadapi tuntutan era industri 4.0. Selain itu, pelatihan yang diberikan pada komunitas pedesaan di Desa Passo dan Bandar Tinggi menghasilkan peningkatan nyata dalam keterampilan masyarakat memanfaatkan teknologi untuk usaha, mulai dari promosi digital hingga pengelolaan keuangan dengan aplikasi [8], [9], [10]. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa program pengabdian yang disusun sesuai dengan kebutuhan lokal mampu menjadi pendorong utama dalam mewujudkan transformasi sosial, ekonomi, dan digital yang berkelanjutan [11].

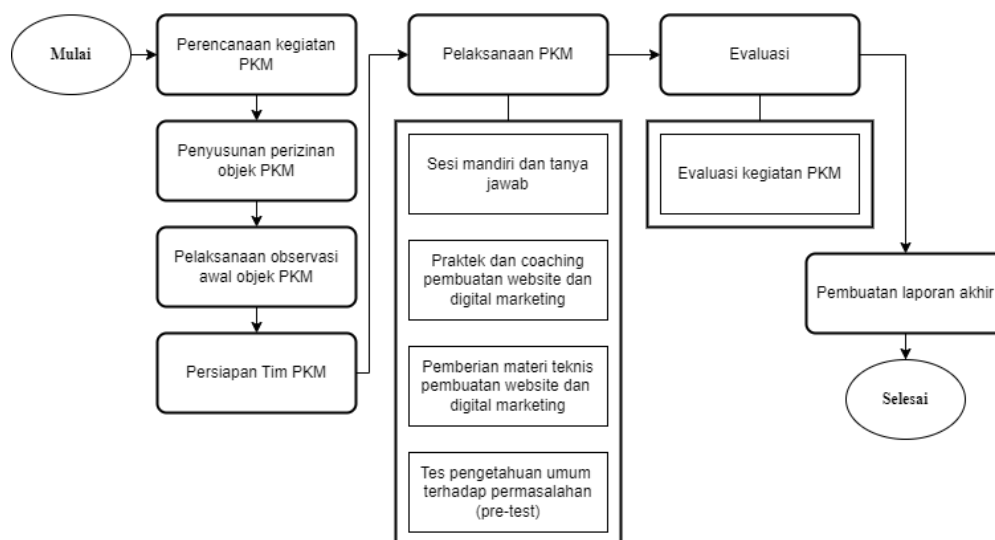
Program Kemitraan Masyarakat (PKM) ini hadir sebagai solusi untuk meningkatkan literasi digital Karang Taruna Komplek Lebak Tirta melalui pelatihan pembuatan website dan digital marketing [12]. Melalui kegiatan ini, anggota Karang Taruna tidak hanya dilatih dalam aspek teknis pembuatan website, tetapi juga diberikan pendampingan terkait integrasi media

sosial, pengelolaan konten visual, serta pemanfaatan platform Google Maps dan Google My Business. Dengan adanya program ini diharapkan Karang Taruna mampu bertransformasi secara digital dan membangun ekosistem pemberdayaan masyarakat yang berkelanjutan berbasis teknologi [13].

Program ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam mempercepat digitalisasi UMKM serta mendorong kewirausahaan generasi muda di era ekonomi kreatif. Melalui pemberdayaan Karang Taruna, kegiatan ini turut mendukung terciptanya kemandirian ekonomi berbasis komunitas sekaligus memperkuat resiliensi sosial masyarakat desa dalam menghadapi dinamika ekonomi modern. Ke depannya, website dan strategi digital marketing yang dikembangkan diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai sarana promosi, tetapi juga menjadi wadah inspirasi, kolaborasi, serta pengembangan usaha lokal yang berkelanjutan [14].

2. METODE

Untuk mengatasi permasalahan mitra terkait rendahnya literasi digital, keterbatasan pemanfaatan teknologi, serta kurangnya keterampilan dalam memasarkan produk lokal secara daring, tim pelaksana merancang kerangka solusi dengan pendekatan edukatif dan partisipatif. Strategi yang digunakan berfokus pada peningkatan kapasitas anggota Karang Taruna melalui pelatihan teknis serta pendampingan langsung dalam pembuatan website dan pengenalan strategi digital marketing. Rangka kerja ini disusun secara bertahap, dimulai dari analisis kebutuhan lapangan, penyusunan materi pembelajaran, pelaksanaan pelatihan yang terdiri dari sesi teori dan praktik, hingga tindak lanjut berupa pendampingan serta monitoring hasil kegiatan.



Gambar 1. Alur Metode Pelaksanaan PKM

Kerangka penyelesaian masalah dalam program PKM ini dimulai dengan tahap perencanaan, meliputi identifikasi kebutuhan mitra dan perumusan tujuan kegiatan yang disesuaikan dengan hasil observasi lapangan. Pelatihan dilaksanakan di sekretariat Karang Taruna Komplek Lebak Tirta, yang dipersiapkan sebagai ruang belajar dengan dukungan perangkat komputer dan akses internet. Setelah sasaran kegiatan ditetapkan, tim pelaksana juga menyusun perizinan baik secara administratif maupun melalui komunikasi formal dengan pihak Karang Taruna, guna memastikan legalitas serta kesiapan mitra dalam menerima program. Observasi awal kemudian dilakukan untuk memperoleh gambaran lebih mendalam terkait persoalan mitra, khususnya rendahnya pemanfaatan teknologi digital dalam memasarkan produk lokal. Hasil

observasi ini menjadi acuan dalam menyusun materi pelatihan yang relevan dan tepat sasaran. Tim pelaksana juga menyiapkan aspek internal berupa pembagian peran, penyusunan modul, serta simulasi teknis agar kegiatan berjalan lancar.

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan diawali dengan pre-test guna mengukur pengetahuan awal peserta mengenai digital marketing dan pengelolaan website. Selanjutnya peserta memperoleh materi teknis yang mencakup pengenalan Content Management System (CMS), pembuatan landing page, integrasi media sosial, dan prinsip dasar digital marketing. Fokus utama PKM ini adalah implementasi website menggunakan WordPress sebagai platform inti. Setelah memahami materi, peserta melakukan praktik langsung dengan pendampingan fasilitator untuk membuat website masing-masing. Kegiatan ditutup dengan sesi mandiri dan tanya jawab sebagai sarana penguatan pemahaman sekaligus konsultasi teknis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan yang dilaksanakan di Karang Taruna Komplek Lebak Tirta berjalan sesuai dengan rencana dan target yang telah disusun sebelumnya. Kegiatan dibagi ke dalam dua sesi utama, yaitu penyampaian materi serta praktik langsung. Pada sesi materi, peserta memperoleh pengetahuan dasar mengenai urgensi digital marketing dalam pengembangan usaha lokal, pemanfaatan Content Management System (CMS) untuk membangun website, teknik pengelolaan landing page, strategi integrasi media sosial, hingga pemanfaatan Google My Business sebagai sarana promosi. Materi disajikan melalui media presentasi interaktif agar lebih mudah dipahami oleh peserta.

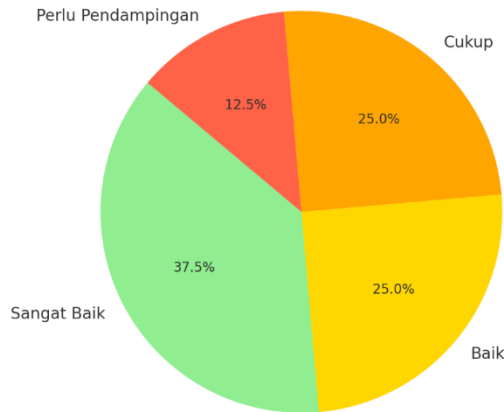
Pada sesi praktik, seluruh peserta berkesempatan membuat website secara langsung dengan memanfaatkan CMS yang telah disediakan. Salah satu studi kasus yang digunakan dalam pelatihan adalah pembuatan landing page untuk produk unggulan lokal, yakni Sate Bandeng Khas Banten. Melalui contoh ini, peserta dilatih menuliskan deskripsi produk yang persuasif, menambahkan galeri foto, mencantumkan lokasi usaha menggunakan Google Maps, serta menyematkan tombol pemesanan cepat melalui WhatsApp. Website peserta juga diarahkan untuk terhubung dengan akun media sosial seperti Instagram dan Facebook, sehingga jangkauan promosi dapat diperluas secara optimal. Dalam praktik teknis, peserta diberikan pilihan untuk menggunakan dua platform CMS, yaitu WordPress.com maupun Google Sites, sesuai dengan kenyamanan dan kemudahan akses masing-masing. Bagi peserta yang memilih WordPress, proses dimulai dengan pembuatan akun, pemilihan tema gratis, serta kustomisasi tampilan melalui block editor. Selanjutnya, mereka diajarkan menyusun halaman-halaman penting seperti Home, Tentang Produk, Galeri, dan Kontak. Elemen-elemen utama seperti gambar produk sate bandeng, teks deskripsi, serta tombol Call to Action “Pesan Sekarang via WhatsApp” juga diintegrasikan agar website lebih menarik, fungsional, dan siap digunakan sebagai media promosi digital.

Keberhasilan implementasi ini diukur melalui pelaksanaan User Acceptance Test (UAT) pada akhir kegiatan. UAT digunakan untuk menilai sejauh mana peserta mampu mengaplikasikan materi yang telah diberikan ke dalam website yang mereka kembangkan. Aspek yang dinilai mencakup kelengkapan struktur dasar situs (seperti beranda, informasi produk, galeri, dan kontak), fungsi tombol serta tautan, keterpaduan dengan media sosial, kejelasan penyajian informasi, serta kualitas tampilan visual.

Selain berfungsi sebagai instrumen penilaian, UAT juga menjadi sarana evaluasi dua arah. Peserta memperoleh masukan langsung dari fasilitator mengenai kelebihan dan kelemahan situs yang dibuat, sementara tim pelaksana dapat menilai bagian-bagian dari pelatihan yang sudah efektif maupun yang masih perlu disederhanakan atau diperkuat. Hasil evaluasi ini menjadi pijakan penting untuk pengembangan kegiatan sejenis di masa depan, sekaligus membuka peluang bagi program lanjutan seperti pelatihan branding digital tingkat lanjut atau pemanfaatan

analitik data (misalnya Google Analytics) secara lebih mendalam. Adapun rubrik UAT yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disajikan pada tabel berikut.

Distribusi Persentase Kategori Hasil UAT Peserta



Gambar 2. Persentasi UAT Dalam Implementasi Website untuk Pemasaran Produk Lokal

Hasil evaluasi melalui UAT terhadap 20 peserta memperlihatkan bahwa sebagian besar, yakni 85% dari total peserta, mampu mencapai kategori penilaian “Baik” hingga “Sangat Baik”. Capaian ini menegaskan bahwa mayoritas peserta telah berhasil membangun website yang memenuhi kriteria fungsional utama dan layak digunakan sebagai media promosi usaha secara digital. Meski demikian, masih ditemukan sebagian kecil peserta yang menghadapi kendala teknis, terutama pada aspek estetika tampilan, tingkat responsivitas perangkat, serta aktivasi tautan tertentu. Keterbatasan ini menyebabkan hasil penilaian mereka berada pada kategori “Cukup” atau “Masih Memerlukan Pendampingan”, yang menandakan perlunya dukungan lebih lanjut agar keterampilan mereka dapat setara dengan peserta lainnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang berfokus pada pelatihan pembuatan website dan digital marketing bagi Karang Taruna Komplek Lebak Tirta telah terlaksana dengan baik dan sejalan dengan tujuan yang telah dirumuskan sejak awal. Program ini tidak hanya memberikan pengetahuan teoretis, tetapi juga secara nyata meningkatkan literasi digital serta keterampilan praktis peserta dalam memanfaatkan teknologi sebagai sarana pengembangan usaha lokal. Melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung dan pemanfaatan platform *Content Management System* (CMS) seperti WordPress dan Google Sites, peserta mampu menghasilkan website promosi sederhana yang fungsional, relevan, serta sesuai dengan kebutuhan produk yang mereka kembangkan. Studi kasus pembuatan landing page untuk produk lokal *Sate Bandeng Khas Banten* menjadi bukti konkret bagaimana peserta dapat mengintegrasikan seluruh aspek pelatihan—mulai dari desain halaman utama, pengelolaan konten visual dan teks, integrasi media sosial, hingga pemetaan lokasi usaha menggunakan Google Maps. Evaluasi berbasis *User Acceptance Test* (UAT) mengungkapkan bahwa 85% peserta memperoleh hasil pada kategori “Baik” hingga “Sangat Baik”. Temuan ini menegaskan bahwa program berhasil memberikan dampak yang terukur dalam meningkatkan kapasitas digital komunitas, sekaligus memperlihatkan potensi Karang Taruna untuk bertransformasi menuju kemandirian ekonomi berbasis teknologi. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberi manfaat jangka pendek berupa keterampilan teknis, tetapi juga meletakkan fondasi penting bagi terciptanya ekosistem pemberdayaan masyarakat yang lebih adaptif dan berkelanjutan di era digital.

Agar manfaat dari kegiatan ini dapat berlanjut secara konsisten dan berkembang lebih jauh, diperlukan langkah strategis dalam bentuk program tindak lanjut. Salah satunya adalah pendampingan teknis berkala, khususnya bagi peserta yang masih menghadapi kendala dalam pengelolaan konten, pemeliharaan website, maupun pengembangan fitur tambahan. Selain itu, pelatihan lanjutan dapat diarahkan pada pemanfaatan alat analitik seperti Google Analytics untuk membaca perilaku pengguna secara lebih mendalam, disertai dengan penguatan aspek *digital branding* dan *copywriting* agar konten promosi lebih menarik serta mampu bersaing di ruang digital. Program serupa juga perlu diperluas ke Karang Taruna maupun komunitas lain yang memiliki potensi usaha lokal, sehingga literasi digital dapat merata dan memberikan dampak yang lebih luas. Di sisi lain, kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah desa, serta pelaku usaha lokal menjadi penting untuk membangun ekosistem UMKM digital berbasis komunitas, sehingga website yang telah dihasilkan tidak berhenti sebagai tampilan semata, tetapi benar-benar terhubung dengan pasar dan konsumen secara daring. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu menempatkan Karang Taruna bukan hanya sebagai agen perubahan sosial, melainkan juga sebagai aktor kunci dalam mendorong transformasi digital ekonomi lokal di tingkat komunitas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. K. dan Informatika Republik Indonesia, "Status Literasi Digital di Indonesia 2022," Jan. 2023. [Online]. Available: https://aptika.kominfo.go.id/wp-content/uploads/2023/02/Report_Nasional_2022_FA_3101.pdf
- [2] K. I. Center, "Status Literasi Digital di Indonesia 2021," Jan. 2022. [Online]. Available: https://cdn1.katadata.co.id/media/microsites/litdik/Status_Literasi_Digital_diIndonesia%20_2021_190122.pdf
- [3] H. Singh, "Content Management Systems: A Comparative Study of WordPress, Joomla and Drupal," *International Journal of Computer Science and Engineering*, pp. 45–52, 2021.
- [4] KOMINFO, "Indeks Literasi Digital Indonesia Tahun 2022," 2022.
- [5] Y. Zhao, "Integrating Digital Literacy into Community-Based Learning," *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, pp. 165–171, 2012.
- [6] H. F. Pardede and others, "Pelatihan Pemanfaatan AI untuk Menunjang Peningkatan Literasi Digital," *Tridharmadimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Jayakarta*, vol. 4, no. 2, pp. 26–35, Dec. 2024, [Online]. Available: <https://www.journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/tridharmadimas/article/view/1719>
- [7] E. Mansour, "Empowering small businesses through low-code/no-code platforms: A practical guide," *Journal of Digital Business*, pp. 45–60, 2021.
- [8] K. Laudon, *E-Commerce: Business, Technology, Society*. Pearson Education, 2021.
- [9] S. Ardiyansyah, "Pemberdayaan Pemuda melalui Organisasi Karang Taruna. Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia," pp. 45–63, 2022.
- [10] UNESCO, "A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator," pp. 1–13, 2018.
- [11] A. B. Akbar, "Pelatihan Literasi Digital Generasi Z di Kelurahan Danukusuman, Kecamatan Serengan, Surakarta," *Jurnal Abdimas Indonesia Mandiri*, vol. 4, no. 2, pp. 26–35, Dec. 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/JAIM/article/view/16614>
- [12] D. Cheffey, "Digital Marketing," in *Digital Marketing*, Pearson Education, 2019.
- [13] K. K. dan UKM RI, "Strategi Transformasi Digital UMKM 2022–2024," 2022.

- [14] A. Amalina, “Pengaruh Digital Marketing terhadap Keputusan Pembelian Online,” *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, vol. 5, no. 2, pp. 45–53, 2022.

Pengenalan Project Mengendalikan Lampu dan Memantau Suhu Via Bluetooth dengan Menggunakan Smartphone

Kurniawan Saputra¹, Hasan Amin², Dimas Arya Dievanda³, Kuswati⁴, Sonia⁵

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

E-mail: ¹kurniawansaputra@gmail.com²dosen03037@unpam.ac.id

³ddievanda@gmail.com.⁴wati4633@gmail.com⁵soniasahroni@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) telah mendorong integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak untuk menciptakan sistem otomatisasi yang efisien, praktis, canggih, dan terjangkau. Salah satu implementasi teknologi ini adalah pengendalian perangkat rumah tangga serta pemantauan kondisi lingkungan menggunakan smartphone berbasis Android. Proyek ini bertujuan memperkenalkan sistem sederhana yang memungkinkan pengguna mengendalikan lampu dan memantau suhu ruangan melalui koneksi Bluetooth secara langsung dan real-time tanpa memerlukan koneksi internet. Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kontrol utama, sensor suhu DHT11 untuk memantau suhu ruangan, modul relay untuk mengendalikan lampu, serta modul Bluetooth HC-05 sebagai penghubung komunikasi antara Arduino dan smartphone. Seluruh komponen dirangkai pada breadboard dan diintegrasikan menjadi satu sistem kontrol otomatis sederhana yang dapat dioperasikan dengan mudah, hemat daya, fleksibel, dan efisien. Aplikasi pengendali dirancang menggunakan MIT App Inventor, dengan antarmuka sederhana, menarik, dan ramah pengguna untuk mengirim perintah serta menampilkan data suhu secara real-time. Pengujian dilakukan dalam ruangan tertutup dengan jangkauan koneksi Bluetooth maksimal 10 meter. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik. Perintah diterima dan dijalankan dengan cepat, dan data suhu ditampilkan dengan akurat, stabil, serta sesuai dengan kondisi lingkungan yang terpantau dengan baik. Sistem ini sangat cocok untuk solusi otomatisasi rumah yang terjangkau.

Kata kunci: *Arduino, Bluetooth, Smartphone, Microcontroller, Smart Home*

Abstract

The development of Internet of Things (IoT) technology has driven the integration of hardware and software to create efficient, practical, advanced, and affordable automation systems. One implementation of this technology is the control of household devices and monitoring of environmental conditions using Android-based smartphones. This project aims to introduce a simple system that enables users to control lights and monitor room temperature via Bluetooth connection in a direct and real-time manner without requiring an internet connection. The system uses an Arduino Uno microcontroller as the main control unit, a DHT11 temperature sensor to monitor room temperature, a relay module to control the lights, and an HC-05 Bluetooth module as the communication link between the Arduino and the smartphone. All components are assembled on a breadboard and integrated into a simple automatic control system that is easy to operate, energy-efficient, flexible, and efficient. The control application is designed using MIT App Inventor, featuring a simple, attractive, and user-friendly interface for sending commands and displaying real-time temperature data. Testing was conducted

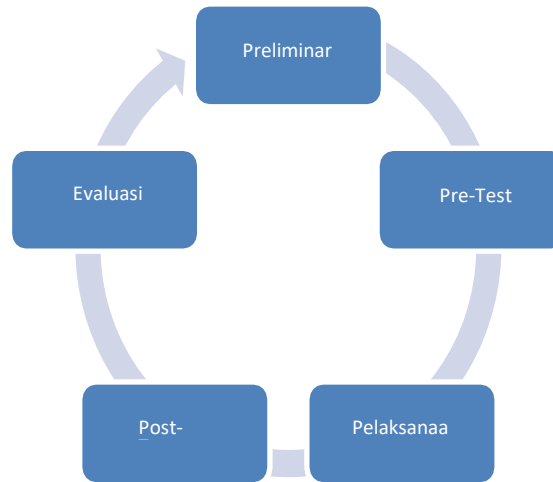
Keywords: *Arduino, Bluetooth, Smartphone, Microcontroller. Smart Home*

1. PENDAHULUAN

Teknologi yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir telah merambah berbagai bidang kehidupan, salah satunya adalah bidang elektronika dan otomasi. Kemajuan teknologi informasi, komunikasi, dan perangkat keras telah memungkinkan terciptanya solusi-solusi inovatif yang dapat meningkatkan efisiensi, kenyamanan, dan produktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contoh penerapan teknologi yang sangat relevan dalam kehidupan modern adalah pengendalian perangkat elektronik menggunakan smartphone. Salah satu teknologi yang mendasari kemudahan pengendalian perangkat tersebut adalah bluetooth, sebuah teknologi komunikasi nirkabel yang memungkinkan perangkat saling terhubung dalam jarak dekat. Bluetooth banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengendalian perangkat rumah tangga, transfer data, hingga pemantauan kondisi lingkungan. Dengan kecepatan transmisi data yang relatif tinggi dan konsumsi energi yang rendah, bluetooth menjadi pilihan utama dalam banyak sistem otomasi rumah tangga dan industri kecil. Pengendalian perangkat elektronik seperti lampu, kipas, atau alat lainnya melalui smartphone memberikan kenyamanan yang luar biasa bagi penggunaannya. Selain itu, pemantauan suhu ruangan secara real-time menggunakan perangkat yang terhubung dengan smartphone dapat membantu pengguna dalam memonitor kondisi lingkungan, baik untuk kenyamanan pribadi maupun untuk keperluan tertentu, seperti menjaga suhu ruangan di tempat-tempat sensitif terhadap suhu, seperti ruang server atau ruangan penyimpanan obat-obatan. Bluetooth memungkinkan komunikasi nirkabel antara smartphone dan perangkat berbasis mikrokontroler, yang terhubung ke berbagai komponen elektronik, seperti sensor suhu dan aktuator (seperti relay untuk mengendalikan lampu). Dengan memanfaatkan aplikasi smartphone yang terintegrasi dengan modul bluetooth, pengguna dapat mengontrol perangkat elektronik tersebut secara praktis dan efisien tanpa perlu interaksi langsung dengan perangkat fisik. Dalam penelitian ini, kami mengembangkan sebuah sistem yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan lampu dan memantau suhu ruangan secara real-time menggunakan smartphone yang terhubung dengan perangkat berbasis bluetooth. Sistem ini memanfaatkan teknologi bluetooth sebagai sarana komunikasi antara smartphone dan mikrokontroler yang mengatur perangkat elektronik, serta sensor suhu untuk memberikan informasi yang tepat tentang kondisi lingkungan. Sistem ini diharapkan tidak hanya dapat mempermudah pengguna dalam mengontrol perangkat elektronik, tetapi juga dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai penerapan teknologi bluetooth dalam bidang pengendalian dan pemantauan perangkat elektronik berbasis internet of things (IOT). Lebih lanjut, pengembangan sistem ini juga bertujuan untuk mengedukasi masyarakat, terutama mahasiswa, tentang bagaimana mengintegrasikan berbagai teknologi dalam sistem otomatisasi sederhana yang dapat diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari.

2. METODE

Metode pelaksanaan Pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh Dosen dan mahasiswa-mahasiswi UNPAM serang, di SMK 1 cirinten ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada siswa-siswi mengenai mengendalikan lampu dan memantau suhu via Bluetooth dengan menggunakan smartphone, khususnya pada lingkungan sekolah. Kegiatan ini diikuti siswa-siswi smk 1 cirinten yang tertarik pada bidang teknologi khususnya di area pengendalian perangkat elektronik menggunakan sistem berbasis smartphone. berikut langkah – langkah pelaksanaan seperti gambar berikut :



Gambar 1. Metode Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

Dari metode pelaksanaan diatas langkah-langkah yang dilakukan tim sebagai berikut:

1. *Preliminary*

Preliminary dilakukan dengan penjajakan dan observasi langsung ke SMKN 1 Cirinten guna membahas teknis pelaksanaan kegiatan serta memastikan kesiapan lokasi. Kegiatan ini bertujuan untuk mempermudah proses koordinasi dan membangun silaturahmi dengan warga sekolah. Tim PKM disambut baik oleh pihak sekolah dan mendapatkan dukungan untuk pelaksanaan kegiatan di lingkungan SMKN 1 Cirinten. Dalam kunjungan ini, tim juga melakukan pengumpulan data awal terkait fasilitas laboratorium, jumlah siswa yang akan terlibat, serta materi yang relevan dengan program kegiatan. Observasi dilakukan untuk memastikan bahwa rencana implementasi alat dan pelatihan dapat disesuaikan dengan kebutuhan serta kondisi yang ada di sekolah. Pihak sekolah menyampaikan antusiasme terhadap kegiatan ini karena dinilai dapat memberikan pengalaman baru bagi siswa, khususnya dalam bidang teknologi dan pemanfaatan sensor lampu dan suhu.



Gambar 2. Foto Saat Preliminary Kegiatan PkM

2. Pre-test

Sebelum kegiatan utama dilaksanakan, tim melakukan pre-test kepada siswa SMKN 1 Cirinten untuk mengetahui sejauh mana pemahaman awal mereka terhadap materi teknologi kontrol dan sensor suhu. Pre-test ini juga bertujuan untuk mengukur pengetahuan siswa mengenai pengendalian lampu dan pemantauan suhu via Bluetooth menggunakan smartphone.

Ini menjadi langkah awal PKM untuk mendapatkan hasil dan capaian yang dibutuhkan oleh sekolah. Pertanyaan dari pre-test dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Pertanyaan *Pre-Test*

No.	Pertanyaan	Hasil Jawaban	
		Sudah	Belum
1	Menurut Anda, penggunaan teknologi Bluetooth dalam pengendalian lampu dan pemantauan suhu sangat berguna?	✓	
2	Menurut Anda, apakah aplikasi smartphone untuk mengendalikan lampu dan memantau suhu via Bluetooth sangat berguna?	✓	
3	Menurut Anda, proyek pengendalian lampu dan pemantauan suhu via Bluetooth dapat meningkatkan efisiensi energi?	✓	
4	Menurut Anda, penggunaan proyek ini dapat meningkatkan keselamatan di rumah?	✓	
5	Menurut Anda, proyek pengendalian lampu dan pemantauan suhu via Bluetooth sangat mahal untuk diimplementasikan?		✓

3. Pelaksanaan

Pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilakukan dalam satu hari yang mencakup pembagian sesi teori dan praktik mengenai topik Pengendalian Lampu dan Pemantauan Suhu via Bluetooth dengan Menggunakan Smartphone. Kegiatan ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Cirinten dengan peserta yang terdiri dari siswa-siswi sekolah tersebut. Pada sesi pertama, peserta diberikan materi teori yang membahas konsep dasar Internet of Things (IoT), khususnya penerapan komunikasi nirkabel melalui Bluetooth dalam sistem otomasi sederhana. Penjelasan mencakup prinsip kerja sensor suhu, kontrol aktuator (lampu), serta peran smartphone sebagai antarmuka pengguna.

4. Post-Test

Post-test dilakukan setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai dilaksanakan. Sebagai penutup, peserta diminta untuk melakukan pengisian absensi sebagai bentuk dokumentasi kehadiran dan partisipasi dalam kegiatan. Pengisian absensi ini juga berfungsi untuk merekap jumlah peserta yang mengikuti kegiatan secara keseluruhan.

5. Evakuasi

Evaluasi dilakukan untuk menyampaikan hasil pre-test, post-test, dan hasil pelaksanaan kegiatan selama satu hari sebagai bahan perbaikan dan refleksi, baik bagi tim PkM maupun pihak sekolah. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai efektivitas penyampaian materi, keterlibatan peserta dalam sesi praktik, serta respon umum terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PkM ini diikuti oleh 89 orang siswa-siswi dan 6 orang guru SMA Negeri 1 Cirinten, selain itu beberapa dosen dari Universitas Pamulang Kota Serang. Dari 1 hari pelaksanaan pada sesi terakhir ada sesi pertanyaan dan *games* yang berhadiah *doorprize*. Pada sesi pembukaan oleh Bapak Agus Suhendi, S.Kom, M.Kom. seperti berikut:

Pada sesi teori, tim PkM menyampaikan secara detail mulai dari konsep, jenis, peralatan dan kegunaan dari project mengendalikan lampu dan Memantau suhu via bluetooth dengan menggunakan smartphone. Pada pratikum dimulai dengan pengenalan alat-alat lalu dilakukan langsung oleh siswa-siswi SMA Negeri 1 Cirinten seperti gambar berikut:



Gambar 3. Menjelaskan hasil Project

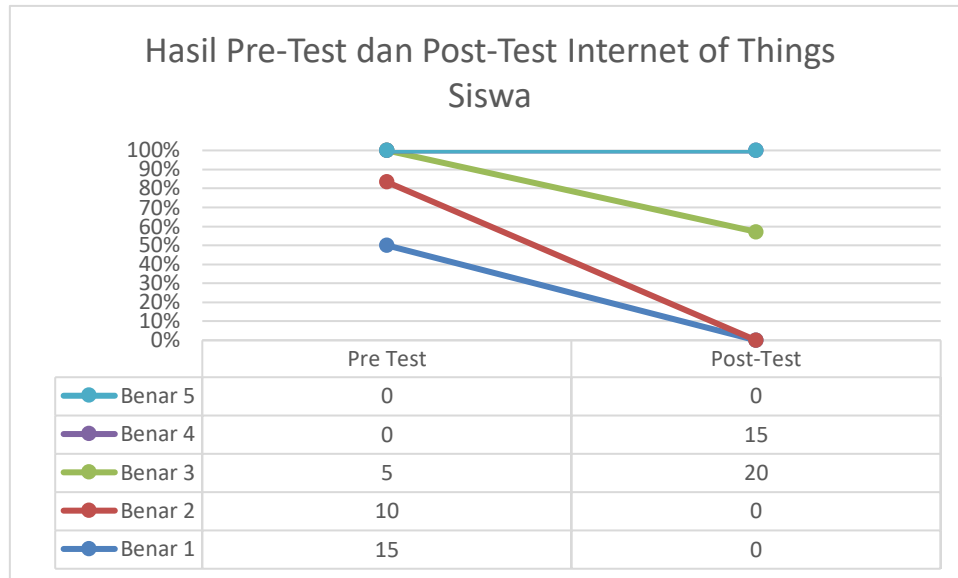
Siswa-siswi SMK 1 cirinten, menunjukkan pemahaman yang lebih baik tentang mengedalikan lampu dan memantau suhu via Bluetooth serta mengirimkan perintah melalui aplikasi Bluetooth di smartphone. Hal ini menunjukkan kemajuan signifikan dalam pemahaman konsep Internet of Things (IoT) dan keterampilan praktis dalam penerapan teknologi untuk kebutuhan sehari-hari.



Gambar 4. Hasil Rangkaian Project

Setelah semua materi dan pratikum dilaksanakan, tim menyampaikan hasil PkM selama 2 hari ini dengan tampilan tabel dan grafik sebagai berikut:

A. Grafik hasil Pre-test dan Post-Test



Gambar 5. Grafik Hasil Pre-Test dan Post-Test SMK 1 cirinten

B. Tabel hasil Pre-test dan Post-Test

Tabel 2. Hasil Pre-Test dan Post-Test Pada Siswa SMKN 1 Cirinten

jenis test	Benar 1	Benar 2	Benar 3	Benar 4	Benar 5
Pre Test	15	10	5	0	0
Post-Test	0	0	20	15	0

Dari grafik pre-test dan post-test pada 5 orang guru terdapat kenaikan dari awal pre-test yang benar 1 sebanyak 15 orang, benar 2 sebanyak 10 orang, dan yang benar 3 sebanyak 5 orang. Setelah dilaksanakan PkM terjadi kenaikan menjadi benar 3 sebanyak 20 orang, benar 4 sebanyak 15 orang.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan terhadap hasil pengabdian disajikan dalam bentuk uraian, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil dapat ditampilkan dalam berupa gambar, grafik atau pun tabel. Untuk grafik dapat mengikuti format untuk diagram dan gambar. Grafik dan gambar harus ada penjelasannya dalam teks atau harus diacu dalam teks. Hasil membahas pelaksanaan kegiatan dan bagaimana hasil yang didapatkan setelah kegiatan selesai.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Proyek ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem kendali lampu dan pemantauan suhu berbasis Bluetooth yang dapat dioperasikan melalui smartphone. Dengan memanfaatkan modul Bluetooth dan sensor suhu seperti DHT11, sistem ini

memungkinkan pengguna untuk menyalakan atau mematikan lampu serta memantau kondisi suhu ruangan secara real-time dan nirkabel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dalam jarak jangkauan Bluetooth, serta memberikan respon yang cepat terhadap perintah yang diberikan melalui aplikasi smartphone. Proyek ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan perangkat elektronik, tetapi juga memberikan gambaran nyata tentang penerapan teknologi IoT (Internet of Things) sederhana dalam kehidupan sehari-hari.

Adapun saran penelitian untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan beberapa hal berikut:

1. Peningkatan Jangkauan dan Aksesibilitas: Mengintegrasikan sistem dengan koneksi Wi-Fi agar dapat dikendalikan dari jarak jauh melalui internet, sehingga tidak terbatas pada jangkauan Bluetooth.
2. Pengembangan Aplikasi Mobile yang Lebih Interaktif: Membuat aplikasi khusus yang memiliki antarmuka grafis (GUI) yang user-friendly, dibandingkan hanya menggunakan aplikasi terminal Bluetooth.
3. Penambahan Sensor dan Fitur: Menambahkan sensor tambahan seperti kelembapan, cahaya, atau gerakan, serta fitur otomatisasi seperti sistem pengingat atau notifikasi suhu ekstrem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Rozikin, M. Mahmud, A. Pengendalian, and A. Iksanul Karim Imam Rozikin Muhammad Mahmud, "Perancangan Sistem Pengendali Lampu Menggunakan Handphone Android Dengan Sensor Bluetooth Berbasis Arduino," *Sinteks*, vol. 12, no. 1, pp. 58–70, 2023.
- [2] E. Y. P. , D. T. , Suhardi, "Rancang Bangun Sistem Kendali Lampu Menggunakan Sensor Suara Berbasis Arduino Dengan Aplikasi Pemantauan Pada Smartphone Android," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 5, no. 2, pp. 25–35, 2017, doi: 10.26418/coding.v5i2.19626.
- [3] A. Fradika, M. I. Ardiansah, M. R. Firdaus, and I. Hidayah, "Implementasi Teknologi Kontrol Suhu Lampu Berbasis IoT untuk Mengembangbiakkan Burung Murai Batu," *J. Educ. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 47–52, 2023, doi: 10.37985/jer.v4i1.114.
- [4] M. Rofiq and M. Yusron, "Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Lampu Dengan Memanfaatkan Teknologi Bluetooth Pada Smartphone Android," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 8, no. 1, pp. 14–23, 2014.
- [5] H. K. Febriansyah, Dwi. Kuswara, "Alat Kendali Lampu Rumah Menggunakan Bluetooth Berbasis Android," *STMIK PalcomTech, Palembang*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2004.
- [6] K. JASMINE, "濟無No Title No Title No Title," *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan*

- Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*, vol. 1, no. 1, pp. 21–31, 2014.
- [7] I. Baiturrohman, R. Z. Abidin, T. Informatika, and U. Y. Pasuruan, “IMPLEMENTASI SISTEM PENGENDALIAN DAN MONITORING PENGGUNAAN,” vol. 8, no. 5, pp. 10309–10314, 2024.
- [8] P. Asmaleni, D. Hamdani, and I. Sakti, “Pengembangan Sistem Kontrol Kipas Angin Dan Lampu Otomatis Berbasis Saklar Suara Menggunakan Arduino Uno,” *J. Kumparan Fis.*, vol. 3, no. 1, pp. 59–66, 2020, doi: 10.33369/jkf.3.1.59-66.
- [9] A. D. Santosa, *Dasar-Dasar Arduino untuk Pemula*, Yogyakarta: Andi, 2016.
- [10] R. Susanto, “Penerapan teknologi embedded system dalam otomasi rumah tangga berbasis Android,” *Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 6, no. 1, pp. 55–61, 2021.
- [11] Nugroho, Y. 2018. Internet of Things (IoT) untuk Smart Home di Indonesia. *J. Ilm. Inf. Teknol.*, 2(1), 45–52. <https://jurnal-infotek.id/vol2/no1/nugroho>
- [12] Sari, D. M., & Rahman, T. A. 2020. Implementasi Arduino dalam Sistem Otomatisasi Rumah. *J. Tek. Ter. Elka.*, 4(2), 123–130. <https://elka-jurnal.org/2020/arduino-otomatis>
- [13] Wijaya, A. P. 2021. Kendali Perangkat Listrik Menggunakan Smartphone Berbasis Android. *Med. Ilm. Tek. Rek.*, 5(3), 77–85. <https://mediailmiahtekrek.com/artikel/smartphone-kontrol>
- [14] Putra, R. H. 2019. Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis IoT. *J. Ilm. Siskom.*, 3(1), 10–18. <https://jurnalsiskom.id/vol3no1/putra>
- [15] Lestari, N. F. 2022. Penggunaan Bluetooth dalam Pengendalian Perangkat Elektronik Rumah Tangga. *Maj. Sain. Apl. Tek.*, 6(4), 90–98. <https://majalah-satek.org/2022/bluetooth-lestari>

Pengenalan *Prototype Arm Robot 4 DoF* yang Terintegrasi dengan Modul *Bluetooth Hc-05*

Abil Fidaa Ismail¹, Muhammad Fauzi Firdaus², Alfy Reza Fahlevy³, Fatia Oktaviani⁴, Laely Hurulaini⁵, Siti Sadiyah⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Pamulang

E-mail: ¹salimaryan46@gmail.com, ²dosen03039@unpam.ac.id

³alfyrezaifahlevy@gmail.com, ⁴fatiaoktaviani777@gmail.com, ⁵laely.hrlan02@gmail.com,

⁶Sitisadihhh252@gmail.com

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi menuntut dunia pendidikan, khususnya di tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), untuk mampu membekali siswa dengan pemahaman praktis terhadap sistem otomatisasi dan robotika. Namun, masih banyak ditemukan kendala seperti keterbatasan fasilitas dan kurangnya pengalaman langsung dalam penggunaan perangkat teknologi. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk menjawab permasalahan tersebut melalui perancangan dan implementasi lengan robot 4 Degree of Freedom (DOF) berbasis Arduino Uno, yang dikendalikan secara nirkabel menggunakan modul Bluetooth HC-05 melalui aplikasi Android. Perangkat ini dirancang sebagai media pembelajaran sederhana, terjangkau, dan fungsional agar siswa dapat mengenal dan mengoperasikan sistem robotika secara langsung. Kegiatan dilaksanakan di SMK Pasundan 1 Kota Serang dengan pendekatan partisipatif edukatif. Metode yang digunakan mencakup tiga tahapan: penyampaian materi dasar tentang robotika dan sistem kontrol, demonstrasi penggunaan alat, serta praktik langsung yang dilakukan secara individu dan berkelompok. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa. Hasilnya menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 65,79 menjadi 97,5. Survei kepuasan peserta juga menunjukkan respons yang sangat positif, terutama terkait meningkatnya ketertarikan siswa terhadap dunia robotika. Program ini membuktikan bahwa perangkat robotik sederhana dapat menjadi sarana edukatif yang efektif dalam meningkatkan kompetensi siswa di bidang teknologi dan otomatisasi. Selain itu, program ini direkomendasikan untuk diimplementasikan di sekolah lain.

Kata Kunci: *Robot Arm 4 DOF, Arduino Uno, Bluetooth HC-05, Edukasi Robotik, Pengabdian Masyarakat*

Abstract

The rapid advancement of technology demands the education sector, particularly at the vocational high school (SMK) level, to equip students with practical understanding of automation and robotics systems. However, many schools still face challenges such as limited facilities and lack of hands-on experience with technological tools. This community service program aims to address these issues by designing and implementing a 4-Degree of Freedom (DOF) robotic arm based on the Arduino Uno microcontroller, wirelessly controlled via a Bluetooth HC-05 module using an Android application. This device was developed as a simple, affordable, and functional learning tool to help students directly interact with robotic systems. The program was conducted at SMK Pasundan 1 Kota Serang using a participatory educational approach. The methods involved three main stages: delivering foundational materials on robotics and control systems, demonstrating the robotic arm, and facilitating direct practice in both individual and group settings. Evaluation was conducted through pre-

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

tests and post-tests to assess students' understanding. The results showed a significant increase in average scores from 65.79 to 97.5. A satisfaction survey also indicated highly positive responses, especially regarding students' increased interest in robotics. This program demonstrates that simple robotic devices can serve as effective educational tools to enhance student competence and enthusiasm in the fields of technology and automation. Furthermore, it is recommended for implementation in other vocational schools.

Keywords: 4 DOF Robotic arm, Arduino Uno, Bluetooth HC-05, Robotics Education, Community Service.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam era Revolusi Industri 4.0 telah mendorong transformasi signifikan di berbagai bidang, termasuk industri manufaktur, logistik, dan pendidikan. Salah satu bentuk penerapan teknologi tersebut adalah penggunaan lengan robotik (*robotic arm*), yang mampu menggantikan pekerjaan manusia dalam tugas-tugas berulang, presisi tinggi, dan berisiko. Namun, keterbatasan akses terhadap perangkat dan edukasi teknologi menyebabkan kesenjangan pemahaman, khususnya di kalangan pelajar sekolah menengah [1].

Permasalahan ini mendorong dilaksanakannya kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pengenalan *Prototype Arm Robot 4 DOF* yang terintegrasi dengan modul *Bluetooth HC-05*. Sistem ini dirancang sederhana, terjangkau, dan mudah dioperasikan melalui aplikasi *smartphone* berbasis Android. Prototipe menggunakan *Arduino Uno* sebagai mikrokontroler utama, *motor servo SG90* untuk penggerak, serta *Bluetooth HC-05* sebagai sarana komunikasi nirkabel. Kombinasi ini memungkinkan kontrol robot secara *real-time* tanpa memerlukan perangkat tambahan yang kompleks [2].

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler berbasis ATmega328P yang bersifat *open-source* dan banyak digunakan dalam pengembangan sistem otomatis dan pembelajaran elektronik. *Arduino* berfungsi sebagai otak sistem yang menerima instruksi dari perangkat pengguna, lalu mengubahnya menjadi sinyal PWM untuk mengatur pergerakan aktuator. Platform ini memiliki banyak keunggulan, seperti kemudahan pemrograman, fleksibilitas integrasi, serta dukungan komunitas global yang menyediakan referensi dan pustaka kode siap pakai [3].

Motor servo SG90 adalah aktuator kecil berbasis motor DC yang mampu mengatur sudut rotasi dalam rentang 0° hingga 180°. Servo ini dilengkapi tiga kabel utama, yaitu merah (tegangan 5V), coklat (*ground*), dan oranye (sinyal). Dalam prototipe ini, empat buah *motor servo* digunakan untuk menggerakkan masing-masing sendi pada lengan robot. Keunggulan SG90 terletak pada desain ringkas, ringan, hemat energi, serta cukup kuat untuk aplikasi robotik berskala edukatif [4].

Bluetooth HC-05 merupakan modul komunikasi nirkabel yang mendukung koneksi serial berbasis UART, memungkinkan pertukaran data antara *Arduino* dan perangkat eksternal seperti *smartphone*. Modul ini mendukung mode master dan *slave*, bekerja pada frekuensi 2.4 GHz, dan memiliki jangkauan efektif hingga 10 meter. Melalui aplikasi kontrol seperti *Srittu Hobby*, pengguna dapat mengirimkan instruksi gerak secara *real-time* dengan mudah dan praktis [5].

Metode kegiatan yang digunakan dalam program ini adalah pendekatan edukatif partisipatif, yang menggabungkan penyampaian teori, praktik langsung, demonstrasi sistem, serta diskusi interaktif. Kegiatan dilaksanakan di SMK Pasundan 1 Kota Serang dengan peserta siswa-siswi jurusan MultiMedia dengan Materi yang disusun untuk memberikan

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

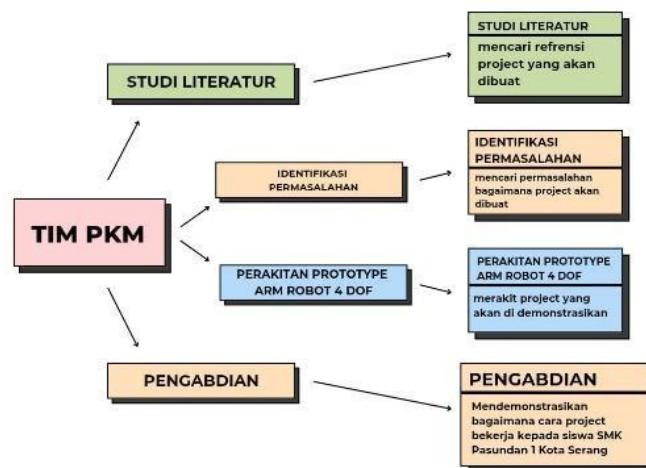
pengalaman langsung mulai dari pengenalan komponen hingga proses pengendalian robot melalui *smartphone* [6].

Diharapkan melalui kegiatan ini, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman dasar tentang sistem robotik berbasis *Arduino*, tetapi juga terdorong untuk mengembangkan keterampilan teknologi dan inovasi, serta meningkatkan kesiapan dalam menghadapi tantangan era digital dan industri modern [7].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan partisipatif edukatif yang menggabungkan pengenalan teori dan praktik langsung kepada peserta. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pemahaman menyeluruh terhadap pengenalan *Prototype Arm Robot 4 DOF* yang terintegrasi dengan modul *Bluetooth HC-05*.

2.1 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 2. Kerangka Pemecahan Masalah

1. Studi Literatur
Melakukan penelusuran Pustaka untuk mengidentifikasi referensi dan studi terdahulu yang relevan dengan topik perancangan lengan robot (*Arm Robot*) 4 DOF
2. Identifikasi Masalah
Mengidentifikasi masalah nyata di lapangan yang dapat diselesaikan melalui implementasi teknologi *robotic*, khususnya lengan robot 4 DOF
3. Perakitan *Prototype Arm Robot 4 DOF*
Merancang dan merakit *Prototype* lengan robot 4 DOF sebagai solusi teknis yang dapat diimplementasikan dan di demonstrasikan
4. Pengabdian
Melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan mendemonstrasikan cara kerja *Prototype* kepada siswa SMK PASUNDAN 1 KOTA SERANG sebagai bentuk transfer ilmu dan teknologi

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

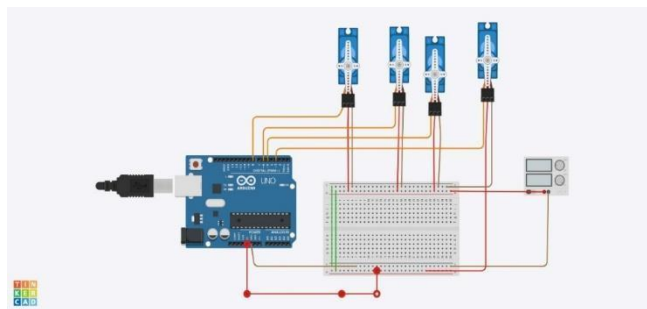
Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

2.2 Realisasi Pemecahan Masalah

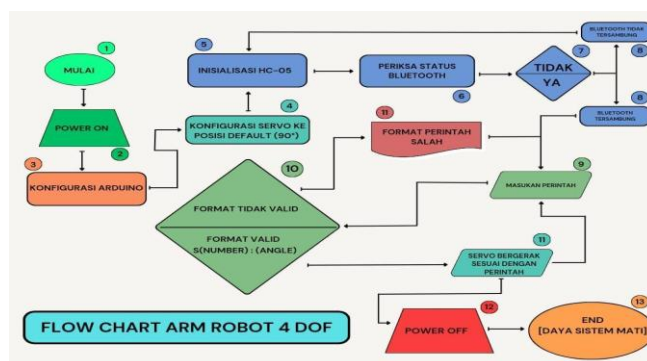
2.2.1 Desain dan strategi Implementasi

1. Dalam mengimplementasikan sistem pengendalian lengan robotik 4 *Degree of Freedom* (DOF), desain *system* diperlukan untuk memastikan komunikasi antara perangkat pengendali dengan lengan robot berjalan dengan baik. Oleh karena itu, kami menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai pusat kendali sistem, dan modul *Bluetooth HC-05* sebagai sarana komunikasi nirkabel yang menghubungkan perangkat pengguna, seperti *Smartphone* atau komputer, dengan *Arduino*.



Gambar 3. Desain Arduino 4 DoF

Gambar berikut memperlihatkan konfigurasi sistem kendali yang dirancang dalam proyek ini. Sistem terdiri dari papan mikrokontroler *Arduino Uno* yang berperan sebagai pengendali utama, dihubungkan dengan empat buah *motor servo* yang berfungsi sebagai aktuator penggerak pada setiap sendi lengan robot. Selain itu, digunakan modul *Bluetooth HC-05* sebagai media komunikasi nirkabel yang memungkinkan pengguna mengirimkan perintah dari perangkat *smartphone*. Rangkaian ini dirancang dengan mempertimbangkan kestabilan catu daya dan efisiensi koneksi antar komponen untuk memastikan kinerja sistem berjalan optimal.



Gambar 4. Flowchart Robot 4 DoF

Flowchart berikut menjelaskan tahapan kerja dari sistem *Arm Robot 4 DOF*. Proses diawali dengan inisialisasi sistem oleh mikrokontroler. Setelah itu, sistem

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

menunggu sinyal perintah dari aplikasi yang terkoneksi melalui *Bluetooth HC-05*. Jika perintah diterima, maka data tersebut akan diproses dan diterjemahkan menjadi sinyal PWM untuk menggerakkan *motor servo* sesuai instruksi. Siklus ini berlangsung secara terus-menerus selama sistem aktif.

2. Desain sistem difokuskan pada integrasi antar komponen agar perintah dari pengguna dapat diterima dan dieksekusi secara presisi. *Arduino Uno* bertugas mengatur pergerakan empat buah *motor servo* pada setiap sendi lengan robotik berdasarkan data yang diterima dari *Bluetooth HC-05*. Setiap perintah kontrol yang dikirimkan dari perangkat pengendali diterima oleh modul *Bluetooth HC-05*, lalu diteruskan ke *Arduino*, yang kemudian mengolahnya menjadi sinyal PWM untuk menggerakkan *servo* sesuai instruksi yang diberikan.

2.2.2 Realisasi Sistem Teknologi

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Perakitan Komponen Elektronik

Arduino Uno dikonfigurasi sebagai pusat kontrol yang terhubung ke empat *motor servo*. Modul *Bluetooth HC-05* dihubungkan ke pin TX/RX *Arduino* dengan pengaturan level tegangan yang sesuai. Sistem diberi catu daya eksternal agar mampu menggerakkan semua *servo* secara stabil.

2. Pemrograman *Arduino*

Arduino diprogram menggunakan *software Arduino IDE* untuk menerima input serial dari *Bluetooth HC-05*.

Setiap karakter yang dikirim dari aplikasi pengendali (misalnya menggunakan aplikasi *Srittu Hobby* diinterpretasikan sebagai instruksi untuk pergerakan *servo* tertentu.

2.2.3 Integrasi dan Uji Coba

1. Sistem diuji dengan mengirimkan perintah dari *Smartphone* melalui koneksi *Bluetooth HC-05*.
2. Pergerakan *servo* diamati untuk memastikan bahwa setiap instruksi dapat dieksekusi dengan tepat dan *responsif*.
3. *Bluetooth HC-05* dalam sistem ini berfungsi sebagai jembatan komunikasi data yang menerima perintah dari pengguna dan menghubungkannya ke sistem kontrol pada *Arduino*. Dengan skema ini, sistem dapat memberikan *respons* gerak secara *realtime* dan presisi, sesuai perintah dari pengguna.

2.2.4 Penerapan dalam Keadaan Edukasi

Sebagai bentuk transfer ilmu pengetahuan dan keterampilan, kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMK Pasundan 1 Kota Serang. Tujuannya adalah untuk memperkenalkan sistem robotik berbasis *Arduino* secara interaktif kepada siswa. Adapun metode pelaksanaan edukasi meliputi:

1. Pengenalan Teori Dasar
Siswa diberikan penjelasan mengenai masing-masing komponen sistem seperti *Arduino Uno*, *motor servo*, dan *Bluetooth HC-05*. Penekanan juga diberikan pada bagaimana tiap komponen bekerja secara sinergis dalam satu sistem pengendalian.
2. Demonstrasi Sistem Lengan Robotik

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

Tim pengabdian menampilkan demonstrasi langsung mengenai bagaimana perintah yang diberikan melalui ponsel dapat menggerakkan lengan robot secara *realtime*, Siswa dapat melihat proses komunikasi dari perangkat ke robot secara langsung.

3. Praktik Sederhana dan Modifikasi Kode

Siswa diajak untuk mencoba mengendalikan lengan robot secara langsung menggunakan aplikasi, serta memodifikasi sebagian program *Arduino* (seperti pengaturan sudut *servo* atau menambahkan instruksi gerak baru) untuk meningkatkan pemahaman praktis.

4. Diskusi Interaktif dan Evaluasi

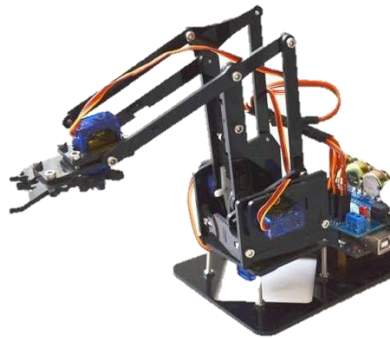
Dilakukan sesi diskusi terbuka untuk mengevaluasi pemahaman siswa serta menampung ide-ide pengembangan dari siswa terkait teknologi yang dipelajari.

Kegiatan ini tidak hanya memberikan pemahaman konseptual, tetapi juga memberikan pengalaman langsung dalam mengoperasikan sistem kendali berbasis mikrokontroler, yang relevan dengan kebutuhan dunia industri *modern*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Teknis Sistem

Pengujian teknis dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mampu merespons perintah secara real-time dengan menggunakan koneksi *Bluetooth HC-05*. Perintah dikirim melalui aplikasi *Srittu Hobby* yang terhubung ke *Arduino Uno* sebagai pusat kendali. Pada pengujian awal menggunakan koneksi kabel melalui terminal *Arduino IDE*, sistem menunjukkan performa yang baik, di mana pergerakan motor servo stabil dan sesuai instruksi. Namun, pada saat pengendalian menggunakan koneksi *Bluetooth*, ditemukan beberapa kendala teknis. Salah satu kendala yang sering muncul adalah ketidakstabilan saat proses *pairing*, terutama akibat konektor modul *Bluetooth* yang kendor. Hal ini menyebabkan perangkat tidak terdeteksi oleh aplikasi pengendali, atau mengalami jeda sebelum dapat merespon.



Gambar 5. Robot 4 DoF

3.2 Kendala dan Kelemahan

Selama kegiatan, ditemukan beberapa hambatan teknis yang mempengaruhi efektivitas sistem. Salah satunya adalah koneksi *Bluetooth HC-05* yang tidak stabil akibat konektor yang kurang kokoh, sehingga modul kadang tidak berhasil terhubung atau mengalami keterlambatan dalam merespons perintah. Kondisi ini

SINTAK-MAS

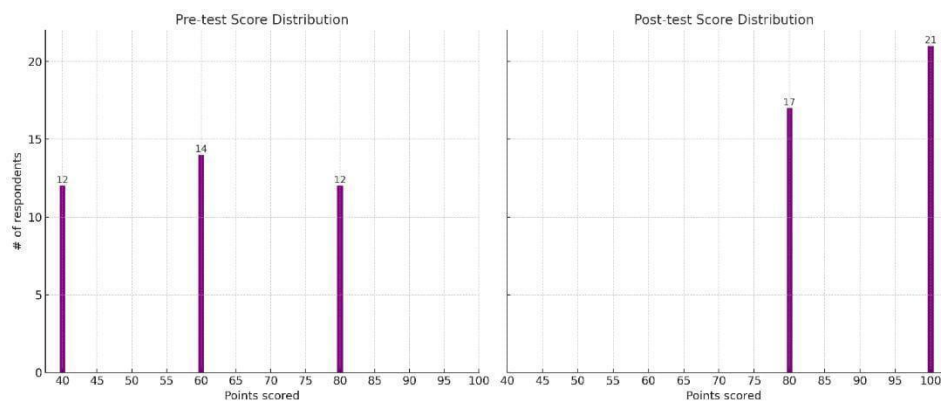
(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

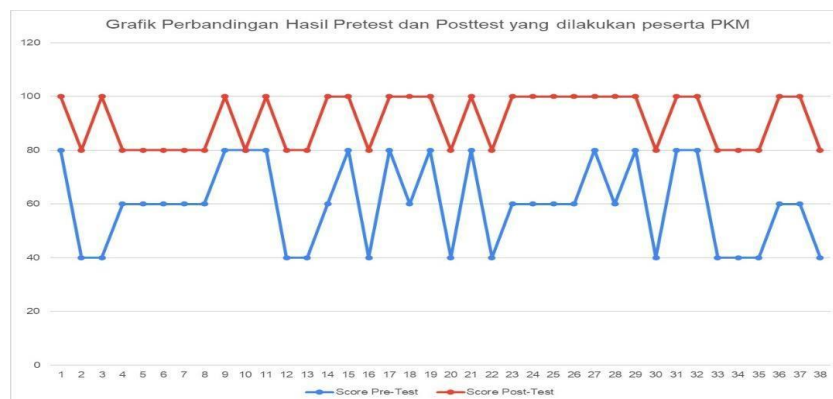
berdampak pada kelancaran demonstrasi dan praktik peserta. Selain itu, kebutuhan daya yang cukup besar untuk menggerakkan empat *motor servo* secara bersamaan juga menjadi tantangan tersendiri. Beberapa peserta juga sempat mengalami kebingungan dalam mengoperasikan antarmuka aplikasi di awal sesi, namun dapat teratasi melalui pendampingan langsung selama pelatihan.

3.3 Evaluasi *Pre-test* dan *Post-test*



Gambar 6. Hasil Pre-Test dan Post Test

Evaluasi keberhasilan program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pengukuran peningkatan pemahaman peserta melalui *pre-test* dan *post-test*, serta penilaian kepuasan peserta menggunakan survei. Evaluasi ini bertujuan memberikan gambaran menyeluruh terkait efektivitas kegiatan, baik dari sisi pengetahuan maupun pengalaman peserta selama pelatihan. Hasil *pre-test* menunjukkan bahwa sebagian besar peserta masih memiliki pemahaman dasar yang terbatas, dengan rata-rata nilai sebesar 65,79. Nilai ini mencerminkan bahwa sebelum pelatihan, banyak peserta belum familiar dengan konsep kendali robotik berbasis mikrokontroler.



Gambar 7. Perbandingan Hasil Pre-test dan Post-test

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

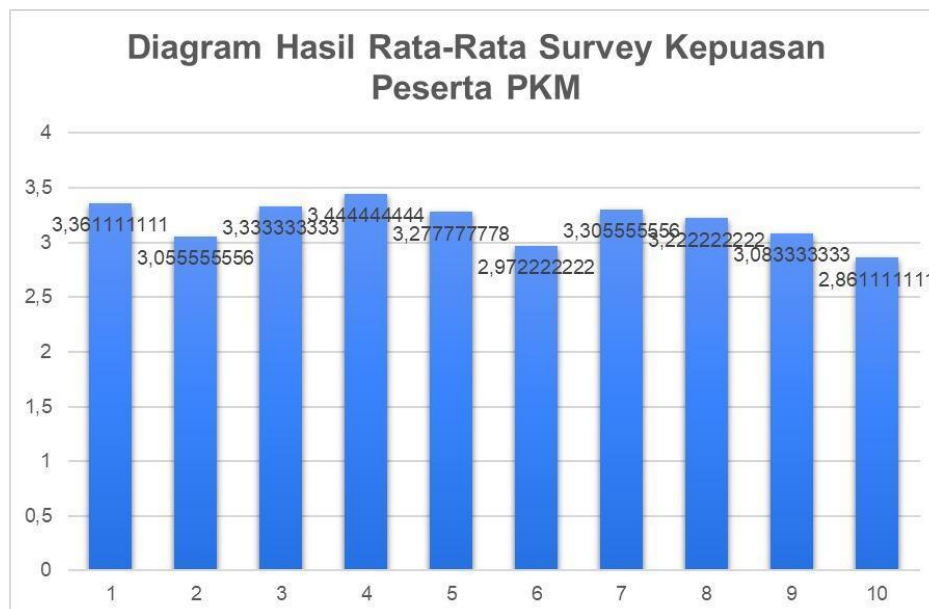
Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

Setelah pelatihan dilaksanakan, nilai *post-test* menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan, dengan rata-rata mencapai 97,5. Hal ini menandakan bahwa metode pelatihan yang melibatkan penjelasan teori, demonstrasi perangkat, serta praktik langsung terbukti efektif. Secara keseluruhan, terjadi kenaikan sebesar 48,23% dari nilai awal, yang menunjukkan peningkatan pemahaman yang nyata di kalangan peserta.

3.4 Survey Kepuasan

Selain peningkatan pemahaman, evaluasi juga mencakup tingkat kepuasan peserta terhadap kegiatan. Penilaian dilakukan melalui kuesioner berskala *Likert* 1–4, mencakup aspek seperti kualitas materi, metode penyampaian, kejelasan instruksi, kompetensi narasumber, dan partisipasi peserta. Hasilnya menunjukkan Survei kepuasan peserta kegiatan PKM berhasil membangkitkan minat dan pemahaman dasar peserta terhadap robotika, dengan nilai rata-rata seluruh indikator di atas 2,8. Skor tertinggi tercatat pada aspek ketertarikan peserta terhadap dunia robotika (3,44) dan kesiapan narasumber (3,33). Namun, nilai terendah muncul pada indikator kepercayaan diri dalam pemrograman *Bluetooth HC-05* (2,86), yang sejalan dengan kendala teknis yang ditemukan selama pelaksanaan. Modul *Bluetooth HC-05* beberapa kali mengalami gangguan saat proses pairing, terutama akibat konektor yang kendor, sehingga perintah dari aplikasi tidak selalu dapat diterima dengan stabil. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kegiatan berhasil secara umum, aspek teknis tertentu seperti kestabilan koneksi *Bluetooth* dan pendampingan pemrograman masih perlu ditingkatkan dalam implementasi selanjutnya.



Gambar 8. Hasil Survey Kepuasan Peserta PkM

3.5 Potensi Pengembangan

Melalui kegiatan ini, diperoleh sejumlah masukan dan ide dari peserta terkait pengembangan sistem lebih lanjut. Salah satu peluang pengembangan adalah integrasi

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek di sekitar lengan robot. Selain itu, penggunaan modul *Wi-Fi* sebagai pengganti *Bluetooth* dapat meningkatkan kestabilan komunikasi. Pengembangan antarmuka kendali berbasis web juga menjadi salah satu opsi yang menjanjikan agar sistem dapat diakses melalui perangkat apa pun tanpa perlu instalasi aplikasi tambahan. Dengan adanya pengembangan ini, sistem diharapkan dapat lebih fleksibel, adaptif, dan berkelanjutan sebagai media edukasi teknologi berbasis mikrokontroler.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan kegiatan pengabdian masyarakat yang mengusung pengenalan *Prototype Arm Robot 4 DOF* berbasis *Arduino* dan modul *Bluetooth HC-05* berhasil dilaksanakan dengan pendekatan edukatif partisipatif. Keberhasilan kegiatan diukur melalui dua indikator utama, yakni peningkatan pemahaman peserta dan tingkat kepuasan terhadap program. Hasil *pre-test* menunjukkan rata-rata nilai awal sebesar 65,79, sedangkan *post-test* meningkat signifikan menjadi 97,5, mencerminkan kenaikan pemahaman sebesar 48,23%. Selain itu, survei kepuasan peserta menggunakan skala Likert menunjukkan skor rata-rata di atas 3,0 pada sebagian besar indikator, dengan nilai tertinggi sebesar 3,44 pada aspek ketertarikan terhadap robotika. Temuan ini menunjukkan bahwa *prototype* yang diperkenalkan mampu menjadi media pembelajaran efektif dan inspiratif dalam mendukung literasi teknologi di kalangan siswa menengah kejuruan. Saran dari program pengabdian masyarakat yang dilakukan melalui pengenalan dan demonstrasi langsung terhadap *Prototype Arm Robot 4 DOF* yang terintegrasi dengan modul *Bluetooth HC-05* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep dasar sistem kendali berbasis mikrokontroler. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, terjadi peningkatan signifikan pada nilai rata-rata pemahaman peserta, menunjukkan bahwa metode pembelajaran partisipatif yang diterapkan berjalan optimal. Selain itu, hasil survei kepuasan menunjukkan bahwa peserta merasa kegiatan ini memberikan wawasan baru dan mampu membangkitkan minat terhadap dunia robotika. Secara keseluruhan, kegiatan ini tidak hanya berhasil mentransfer pengetahuan teknis, tetapi juga mendorong siswa untuk lebih mengenal dan berinovasi di bidang teknologi robotik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputro et al., “Pengembangan Sistem Kontrol Lengan Robot Berbasis *Arduino* dengan Kendali *Bluetooth HC-05*,” Jurnal Teknologi dan Pendidikan, vol. 12, no. 1, 2023.
- [2] A. Rahmawati, N. Abelia, T. Hastono, dan E. H. Pratisto, “Network Nerves Mock Backpropagation Prediction Graduation Student Elementary School with Practice Values Exam,” Applied Science and Technology Research Journal, vol. 2, no. 2, 2023.
- [3] M. Margolis, Make an *Arduino*-Controlled Robot: Building a Robot with the *Arduino*, Sebastopol: Maker Media, 2020.
- [4] A. Choi, “Integrating *Arduino* and Artificial Intelligence in STEM Education,” ResearchGate, 2022.

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 17-26

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

-
- [5] M. Javed, “*Arduino*-Controlled Multi-Function Robot with *Bluetooth HC-05* and *nRF24L01* Communication,” *International Journal of Robotics and Control Systems*, 2023.
 - [6] S. M. R. Rahman, “Design and Development of an Autonomous Feline Entertainment Robot (AFER) for Studying Animal-Robot Interactions,” *Pennsylvania State University*, 2021.
 - [7] Kadir, A., 2017, *Pemrograman Arduino menggunakan Ardublock*, ANDI, Yogyakarta
 - [8] Nyebarilmu, “Modul *Arduino*,” Nyebarilmu.com, 2019. [Online]. Tersedia: <https://www.nyebarilmu.com/category/module-Arduino/>. Diakses pada: 28 April 2025

Penerapan Sistem Kontrol pada Robot 4WD Menggunakan Modul HC-05

Muhammad Fauzi Firdaus¹, Hayadi Hamuda², Layli Ana³

^{1,2,3}Sistem Komputer, Universitas Pamulang

E-mail: ¹dosen03039@unpam.ac.id, ²dosen02886@unpam.ac.id, ³dosen03084@unpam.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi robotika semakin pesat, terutama dalam penerapan sistem kendali nirkabel. Penelitian ini membahas implementasi sistem robot 4WD (Four-Wheel Drive) yang dikendalikan menggunakan modul Bluetooth HC-05. Robot dirancang untuk dapat menerima perintah dari perangkat seluler melalui komunikasi Bluetooth, memungkinkan pengguna mengontrol pergerakannya secara real-time. Sistem ini menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pemrosesan data dan motor DC untuk menggerakkan keempat roda secara independen. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi respons robot terhadap perintah yang diberikan, stabilitas koneksi Bluetooth, serta efektivitas kendali dalam berbagai kondisi lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem robot 4WD dengan Bluetooth HC-05 dapat beroperasi dengan baik, memiliki latensi rendah, serta mampu merespons perintah dengan akurasi yang tinggi. Implementasi sistem ini berpotensi digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti eksplorasi, pemantauan, dan edukasi robotika.

Kata kunci: Robot 4WD, Bluetooth HC-05, Mikrokontroler, Kendali Nirkabel, Robotika

Abstract

The development of robotics technology is increasingly rapid, especially in the application of wireless control systems. This study discusses the implementation of a 4WD (Four-Wheel Drive) robot system controlled using the Bluetooth HC-05 module. The robot is designed to be able to receive commands from mobile devices via Bluetooth communication, allowing users to control its movement in real-time. This system uses a microcontroller as a data processing center and a DC motor to drive all four wheels independently. Testing was carried out to evaluate the robot's response to the commands given, the stability of the Bluetooth connection, and the effectiveness of control in various environmental conditions. The results of the study show that the 4WD robot system with Bluetooth HC-05 can operate well, has low latency, and is able to respond to commands with high accuracy. The implementation of this system has the potential to be used in various applications, such as exploration, monitoring, and robotics education..

Keywords: 4WD Robot, Bluetooth HC-05, Microcontroller, Wireless Control, Robotics

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi digital mendorong peningkatan kebutuhan akan sistem otomatisasi yang tidak hanya mempermudah proses industri tetapi juga meningkatkan kompetensi generasi muda di bidang teknologi. Kemajuan teknologi yang pesat telah memberikan banyak manfaat bagi kehidupan manusia, termasuk dalam sektor industri robot. Robotika adalah satu cabang teknologi yang berhubungan dengan desain, konstruksi, operasi, disposisi struktural, pembuatan, dan aplikasi dari robot[1]. Robotika telah menjadi elemen kunci dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai industri [2]. pengembangan robot car yang dapat dikontrol melalui smartphone agar lebih mudah dalam pengoperasian yang dilengkapi dengan Driver Motor L298N, 4 Gearbox Motor DC 6V[1]. Robot mobile mampu bergerak dengan lebih bebas dan fleksibel, memungkinkan mereka untuk melakukan berbagai tugas di lingkungan yang dinamis[3]. Penggunaan smartphone yang telah meluas memberikan peluang bagi pengembangan sistem kendali berbasis nirkabel melalui modul Bluetooth, salah satunya dengan HC-05. Di lingkungan pendidikan, khususnya pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), penerapan teknologi robotika dapat meningkatkan keterampilan praktis peserta didik serta membekali mereka menghadapi tantangan industri masa depan. Artikel ini menguraikan perancangan dan penerapan sistem kontrol pada robot 4WD melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat guna memperkenalkan teknologi otomatisasi secara langsung kepada siswa.

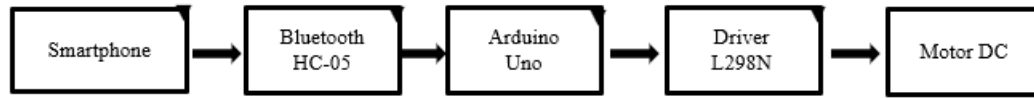
Robot 4WD (*four-wheel drive*) merupakan salah satu platform robotika yang populer karena kestabilannya dan kemampuan manuver yang baik[4]. Dalam pengembangan robot mobil, penggunaan komponen seperti motor DC dan driver motor (misalnya IC L298N) menjadi krusial untuk mengendalikan pergerakan secara independen pada setiap roda. Otomatisasi pada robot memungkinkan pelaksanaan tugas secara efisien dan akurat dalam berbagai aplikasi, mulai dari eksplorasi lingkungan yang sulit dijangkau hingga demonstrasi dalam proses pembelajaran.

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pin digital input/output, 6 pin analog input, serta clock speed 16 MHz. Arduino Uno dipilih sebagai platform pengendali karena fleksibilitasnya dan kemudahannya dalam pemrograman. Dilengkapi dengan ADC dan banyak pin input/output digital, Arduino Uno dapat mengendalikan sistem secara real time. Modul Bluetooth HC-05 yang mendukung spesifikasi Bluetooth v2.0 + EDR digunakan untuk menghubungkan smartphone dengan robot. Modul ini dapat dikonfigurasi dalam mode AT untuk pengaturan atau mode komunikasi untuk pertukaran data secara nirkabel.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan teknologi robotika dan komunikasi nirkabel, seperti perancangan robot humanoid untuk pertunjukan tari dengan sensor suara [5] dan penyelarasan gerakan robot melalui komunikasi serial berbasis HC-05 [6]. Studi-studi tersebut memberikan dasar teori mengenai mekanisme komunikasi dan implementasi kendali dalam suatu sistem robotik yang terintegrasi

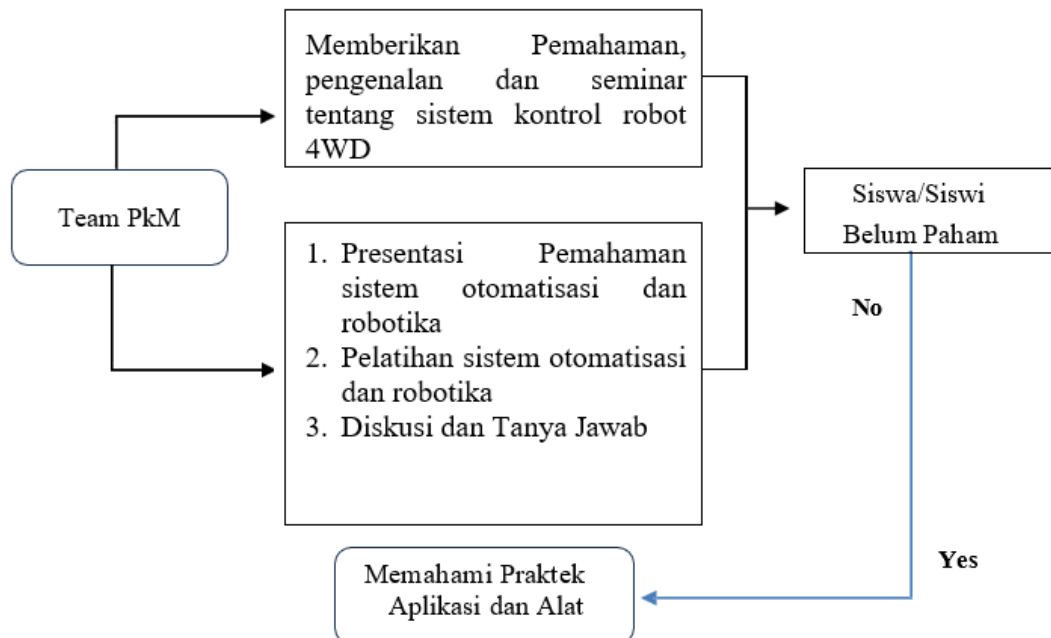
2. METODE

Metode kegiatan dalam penelitian ini berupa pelatihan pada Sistem kendali robot 4WD yang dirancang dengan komponen utama: Arduino Uno: Sebagai pusat pengolahan data dan pengendali semua modul, Driver Motor L298N: Untuk mengatur keempat motor DC secara independen. Modul Bluetooth HC-05: Menyediakan komunikasi nirkabel antara smartphone dan robot dan Chasis Robot 4WD: Struktur mekanik sebagai kerangka robot. Skema rangkaian sistem dapat direpresentasikan sebagai berikut:



Gambar 1. Skema rangkaian sistem

Metode Pelaksanaan dan Pengumpulan Data yaitu kegiatan penerapan sistem dilaksanakan melalui program pengabdian kepada masyarakat dengan target peserta sebesar 33 siswa SMK Pasundan 1 Kota Serang. Metode kegiatan meliputi: Workshop Edukasi: Penyampaian materi mengenai konsep robotika, otomasi, dan dasar komunikasi Bluetooth. Pelatihan Praktik: Proses perakitan dan pemrograman robot 4WD secara langsung, serta pengujian sistem kendali menggunakan aplikasi di smartphone. Sesi Diskusi dan Evaluasi: Interaksi antara pemateri dan peserta untuk mendalami materi serta mengidentifikasi kendala teknis. Data dikumpulkan melalui absensi, kuesioner kepuasan peserta, dan dokumentasi pelaksanaan kegiatan, yang kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk menilai efektivitas penerapan sistem.



Gambar 2. Pemecahan Masalah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

komponen utama seperti Arduino Uno, Motor Driver L298N, dan Motor DC dan merakit dan mengoperasikan robot 4WD sederhana melalui smartphone Android.

Hasil Penelitian pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan tema “*Penerapan Sistem Kontrol pada Robot 4WD Menggunakan Modul HC-05*” di SMK Pasundan 1 Kota Serang memberikan hasil yang sangat positif dan berdampak nyata terhadap peningkatan pemahaman teknologi siswa. Kegiatan ini diikuti oleh 33 peserta, termasuk siswa, guru, serta kepala sekolah, dan dilaksanakan secara interaktif dan aplikatif.

1.1 Peningkatan Pemahaman Robotika dan Otomatisasi

Sebelum pelaksanaan PkM, sebagian besar siswa belum memahami konsep dasar sistem kontrol robotik menggunakan teknologi Bluetooth HC-05. Namun, setelah mengikuti kegiatan ini, lebih dari 90% siswa mampu: Memahami prinsip kerja komunikasi Bluetooth dalam sistem robotika, mengenali



Gambar 3. Penyampaian materi yang dilakukan kelompok PkM

1.2 Implementasi Sistem Kontrol Robot 4WD

Pada sesi praktik, siswa dilibatkan secara langsung dalam proses Perakitan robot 4WD menggunakan Arduino Uno, Motor Driver L298N, Modul Bluetooth HC-05, dan Motor DC, pemrograman Arduino untuk menghubungkan sistem kendali Bluetooth ke aplikasi di smartphone dan Uji coba langsung dalam mengendalikan arah pergerakan robot menggunakan perangkat Android. Hasil uji coba menunjukkan bahwa robot 4WD mampu merespons perintah dari smartphone secara real-time dengan tingkat latensi sangat rendah, membuktikan efektivitas penggunaan modul Bluetooth HC-05 dalam sistem kontrol jarak jauh.



Gambar 4 Peserta atau para siswa dari SMK Pasundan 1 Kota Serang

1.3 Evaluasi Kepuasan Peserta

Berdasarkan pengumpulan data, tercatat: 90% siswa mengakui profesionalisme panitia dalam menyelenggarakan kegiatan, 85% siswa menilai bahwa seminar ini sangat penting untuk mendukung pengembangan keterampilan mereka di bidang teknologi, 96% siswa merasa bahwa tujuan kegiatan PkM sangat jelas dan terarah dan 86% siswa menyatakan puas terhadap keseluruhan kegiatan PkM. Data ini menunjukkan bahwa pendekatan pengajaran yang digunakan sangat efektif dalam membangun pemahaman dan keterampilan baru di bidang teknologi robotika.

2. Pembahasan

2.1 Efektivitas Model Edukasi PkM

Pendekatan yang digunakan dalam pelatihan ini dengan kombinasi antara teori, demonstrasi, praktik langsung, dan sesi tanya jawab terbukti sangat efektif. Model edukasi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman teknis siswa tetapi juga membangun rasa percaya diri mereka dalam menerapkan teknologi baru. Pengenalan teknologi robot 4WD berbasis Arduino dan Bluetooth HC-05 memberikan gambaran nyata kepada siswa tentang bagaimana dunia industri menggunakan sistem kontrol otomatisasi, serta pentingnya penguasaan teknologi dalam memasuki era industri 4.0.

2.2 Tantangan dan Solusi Selama Pelaksanaan

Beberapa tantangan yang dihadapi meliputi: Kurangnya pengalaman siswa dalam menggunakan mikrokontroler dan perangkat robotik. Keterbatasan perangkat keras karena tidak semua siswa memiliki smartphone yang kompatibel.

Namun, dengan bimbingan intensif, pembagian kelompok kecil, dan penggunaan alat-alat praktikum yang sudah dipersiapkan tim PkM, semua siswa tetap dapat mengikuti seluruh rangkaian kegiatan hingga tuntas.

2.3 Potensi Pengembangan Lanjutan

Berdasarkan antusiasme dan hasil yang diperoleh, pengembangan lanjutan sangat mungkin dilakukan, seperti: Penerapan sistem robotika berbasis sensor tambahan (seperti sensor jarak atau kamera). Pelatihan lanjutan untuk membangun robot autonomous (self-driving robots). Kolaborasi dengan industri untuk program magang berbasis teknologi robotic.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari perancangan yang telah dilakukan dan kesimpulan yang didapat maka saran untuk pengembangan dari PkM ini yaitu meningkatkan dampak positif, sebaiknya dilakukan kolaborasi lebih lanjut dengan industri atau lembaga yang memiliki keahlian dalam teknologi digital dan sistem informasi. Ini akan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mendapatkan wawasan langsung dari para praktisi serta memperluas jaringan mereka di bidang teknologi. Selain itu, mengadakan pelatihan berkala untuk guru dan tenaga pendidik di SMK Pasundan 1 Kota Serang juga bisa menjadi langkah yang baik. Meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat, penting untuk mengadakan acara publik seperti seminar atau lokakarya terbuka. Acara-acara ini akanKesimpulan PKM ini Pemanfaatan teknologi harus terus dilaksanakan sampai kapan pun, dan Mahasiswa Universitas Pamulang Kampus Kota Serang Program Studi Sistem Komputer telah melaksanakan hal itu, dengan merakit atau membuat robot 4WD menggunakan modul bluetooth HC-05. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat sendiri dilakukan dengan 3 tahap, yakni penyampaian materi, pertunjukkan alat, dan terakhir tanya jawab. Penyampaian materi sendiri dibantu dengan visual yang ditampilkan di proyektor. Kemudian pertunjukkan alat juga dilakukan oleh pemateri dengan membawa hasil karya ke depan para peserta, yaitu siswa dan siswi SMK Pasundan 1 Kota Serang. Para peserta juga diperbolehkan maju ke depan untuk melihat lebih jelas alat atau robot 4WD tersebut. Acara terakhir ditutup dengan kegiatan tanya jawab. Peserta dan pemateri aktif dalam kegiatan tanya

jawab. Bahkan bagi peserta yang aktif dalam kegiatan tersebut, panitia berhak memberikan hadiah untuk sebuah apresiasi.

Para Peserta membutuhkan pemahaman, memahami dan penggunaan terhadap teknologi yang semakin berkembang yang dalam pembahasan pada kegiatan ini terkait dengan penggunaan teknologi otomatisasi dan robotika. Setelah mengikuti pelatihan atau seminar penggunaan sistem otomatisasi dan robotika, peserta diharapkan dapat mengaplikasikan penggunaan sistem ini terhadap kegiatan pembelajaran dan industri yang dilakukan pada lingkungan SMK Pasundan 1 Kota Serang.

membantu masyarakat memahami manfaat dari sistem otomatisasi dan robotika, sekaligus memperkuat dukungan mereka terhadap inisiatif teknologi yang bertujuan untuk efisiensi dan kesejahteraan bersama

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. B. Laksono and H. A. Putra, "Robot Mobil Pintar Ardiuno Kontrol Dengan Bluetooth Smartphone," *Informatics, Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 46–51, 2022.
- [2] A. F. Syaifuddin, A. F. S. Saputra, D. A. Putri, P. S. Abiansyah, and R. Susanto, "Mobil Cerdas 4WD dengan Teknologi Kendali Bluetooth yang Didesain dengan Konsep Karnaval," 2024.
- [3] D. Setiawan, "Desain dan Implementasi Robot Mobile 4WD dan Aplikasi Smartphone sebagai Media Pembelajaran Robotik.," *Mars J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, pp. 56–71, 2024.
- [4] B. Bae and D.-H. Lee, "Design of a four-wheel steering mobile robot platform and adaptive steering control for manual operation," *Electronics*, vol. 12, no. 16, p. 3511, 2023.
- [5] S. Hamdani, S. T. Husni Thamrin, and S. T. Muhammad Muslich, "Perancangan Robot Humanoid Penari Gambyong Dengan Sistem Kontrol Sensor Suara Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535." Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2013.
- [6] E. Sulistyono, "Sistem Komunikasi Robot Humanoid Dalam Aplikasi Robot Penari," *Pros. Semnastek*, 2015.
- [7] D. Setiawan dan Mufadol, "Desain dan Implementasi Robot Mobile 4WD dan Aplikasi Smartphone sebagai Media Pembelajaran Robotik," *Mars: J. Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 3, 2024.
- [8] M. Sudrajat dan R. Hidayat, "The Remote Control Car System using Bluetooth HC-05 with Android Smartphone," *J. Komput. Elektro Sains*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [9] A. Chairunnas dan T. G. Pamungka, "Sistem Kontrol Robot Penyeimbang Berbasis Arduino Menggunakan Metode PID dengan Komunikasi Bluetooth HC-05," *J. Komputasi: Ilmu Komputer & Matematika*, vol. –, no. –, 2022/2023.
- [10] A. S. Jurusan, P. Siwindarto, dan R. A. Setyawan, "Robot Four Omni Wheels dengan Kontrol PID melalui Bluetooth pada Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI)," *J. Mahasiswa TEUB*, vol. 7, no. 5, 2019.
- [11] S. Susanto, "Rancang Bangun Kontrol Robot Car 2WD Menggunakan Android Berbasis Arduino Uno," *J. Teknik Elektro*, vol. –, no. –, 2022.

Pemanfaatan Teknologi Pendeteksi Suhu dan Kelembaban pada Smart Home

Irfan Fathoni¹, Agus Suhendi², Eneng Susilistia Agustini³

^{1,2,3}Universitas Pamulang

E-mail: ¹dosen02883@unpam.ac.id, ²dosen10007@unpam.ac.id, ³dosen10009@unpam.ac.id

Abstrak

Kemajuan teknologi mendorong penerapan konsep smart home untuk meningkatkan kenyamanan, efisiensi energi, dan keamanan hunian. Salah satu aspek penting dalam sistem smart home adalah pemantauan suhu dan kelembaban secara real-time, yang berkontribusi pada pengaturan lingkungan rumah secara otomatis. Penelitian ini mengembangkan teknologi pendeteksi suhu dan kelembaban berbasis Internet of Things (IoT) dengan menggunakan sensor DHT22 dan mikrokontroler Arduino, sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan efisiensi dan kenyamanan lingkungan kerja di ruang kantor guru dalam mengatur kipas angin secara otomatis saat suhu ruangan mencapai batas tertentu. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman bagi para guru dengan respons cepat terhadap perubahan suhu. Selain itu, proyek ini mempertimbangkan pengaplikasian kipas angin ke AC sebagai perluasan penggunaan. Penelitian ini diharapkan memberikan dampak positif dan solusi cerdas untuk meningkatkan kualitas lingkungan kerja di ruang kantor guru, serta akan didiseminasi kepada siswa SMA, SMK, atau MA untuk meningkatkan kesadaran teknologi. Sistem monitoring juga akan diterapkan untuk memastikan efektivitas implementasi proyek. Metode pelaksanaan yang digunakan meliputi penyuluhan, pemahaman, Simulasi sistem dan pelatihan bagi siswa dan siswi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa teknologi ini efektif dalam menjaga kestabilan lingkungan rumah, serta memberikan kemudahan bagi penghuni dalam mengelola kondisi udara secara otomatis dalam mendukung gaya hidup pintar.

Kata kunci: sensor suhu, DHT22, Arduino, efisiensi energi, monitoring.

Abstract

Technological advances encourage the application of the smart home concept to increase comfort, energy efficiency and residential security. One important aspect of a smart home system is real-time monitoring of temperature and humidity, which contributes to automatic regulation of the home environment. This research develops Internet of Things (IoT) based temperature and humidity detection technology using a DHT22 sensor and Arduino microcontroller, as an innovative solution to increase the efficiency and comfort of the work environment in the teacher's office by automatically controlling the fan when the room temperature reaches a certain limit. This approach aims to create a more comfortable working environment for teachers with a quick response to temperature changes. In addition, this project considers the application of fans to ACs as an expansion of use. This research is expected to have a positive impact and smart solutions to improve the quality of the work environment in teachers' offices, and will be disseminated to high school, vocational or MA students to increase technology awareness. A monitoring system will also be implemented to ensure the effectiveness of project implementation. The implementation methods used include counseling, understanding, system simulation and training for students and students. The implementation results show that this technology is effective in maintaining the stability of the home environment, as well as making it easier for residents to manage air conditions automatically to support a smart lifestyle.

Keywords: temperature sensor, DHT22, Arduino, energy efficiency, monitoring.

1. PENDAHULUAN

Pada era yang semakin maju ini, teknologi telah menjadi tulang punggung bagi berbagai inovasi yang mengubah cara kita hidup, bekerja, dan berinteraksi. Setiap hari, kita disuguhkan dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih dan revolusioner. Dari komputasi awan hingga kecerdasan buatan, teknologi telah mengalami evolusi yang mengagumkan, membuka pintu bagi kemungkinan-kemungkinan baru yang sebelumnya tidak terpikirkan. Dalam konteks ini, Universitas Pamulang Kampus Kota Serang merangkul semangat inovasi dan kecanggihan teknologi untuk menciptakan solusi yang bermanfaat bagi masyarakat.

Salah satu proJek kreatifitas mahasiswa yang diwujudkan adalah pengembangan alat pendeteksi suhu ruangan menggunakan sensor DHT22. Kombinasi antara kecerdasan buatan dan sensorik presisi memungkinkan proyek ini untuk mendeteksi perubahan suhu dengan akurat dan cepat. Konsepnya sederhana namun efektif: ketika suhu ruangan mencapai batas tertentu yang ditentukan, alat ini akan secara otomatis mengaktifkan pendingin ruangan untuk menjaga kenyamanan lingkungan.

Pemanfaatan teknologi Arduino sebagai otak utama dari sistem ini membuktikan fleksibilitas dan kemudahan penggunaan teknologi terkini. Dipadukan dengan berbagai komponen elektronik seperti relay, LCD, dan LED, proyek ini menjadi contoh nyata bagaimana integrasi teknologi dapat memberikan solusi praktis dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menggunakan perangkat ini, ruang guru di SMK PGRI 1 Kota Serang akan menjadi lebih nyaman dan produktif, karena guru dapat fokus pada tugas mereka tanpa harus terganggu oleh suhu ruangan yang tidak ideal.

Selain memberikan kenyamanan, proyek ini juga merupakan bentuk nyata dari upaya memanfaatkan teknologi untuk mempermudah pekerjaan manusia. Dengan otomatisasi pendingin ruangan berbasis sensor suhu, pengelolaan lingkungan ruang belajar menjadi lebih efisien dan hemat energi. Selain itu, inovasi ini juga memberikan inspirasi bagi mahasiswa lainnya untuk terus berkreasi dan mengembangkan solusi-solusi teknologi yang dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan. Dengan demikian, proyek ini tidak hanya sekadar menghadirkan solusi teknis, tetapi juga merupakan langkah konkrit dalam mewujudkan visi teknologi yang berpihak pada kemanusiaan.

Beberapa hal terkait dengan Sensor DHT22 untuk Pengukuran Suhu Ruangan diantaranya antara lain adalah :

1. Akurasi Pengukuran:
 - a. Ketidakpastian Pengukuran: Sensor DHT22 memiliki toleransi tertentu dalam pengukuran suhu, yang bisa menyebabkan deviasi dari nilai sebenarnya terutama dalam rentang suhu yang ekstrem.
 - b. Kalibrasi: Perlu dilakukan kalibrasi secara teratur untuk memastikan akurasi pengukuran tetap optimal seiring waktu. Kesalahan kalibrasi bisa menjadi penyebab utama ketidakakuratan pengukuran.
2. Faktor Lingkungan:
 - a. Kelembaban: Selain mengukur suhu, DHT22 juga mengukur kelembaban. Kelembaban yang tinggi atau rendah dapat mempengaruhi kinerja sensor dalam mengukur suhu ruangan.
 - b. Sirkulasi Udara: Ketersediaan aliran udara yang baik di sekitar sensor dapat mempengaruhi respons sensor terhadap perubahan suhu ruangan.
3. Kondisi Pemasangan:
 - a. Posisi Sensor: Posisi sensor dalam ruangan perlu dipilih dengan hati-hati untuk meminimalkan pengaruh dari sumber panas atau dingin lokal yang dapat mempengaruhi pembacaan suhu.
 - b. Perlindungan Fisik: Sensor perlu dilindungi dari kontak langsung dengan benda-

benda atau dinding yang dapat mempengaruhi suhu sekitarnya secara tidak langsung.

4. Interferensi dan Gangguan:
 - a. Gangguan Elektromagnetik (EMI): Lingkungan ruang dapat terpengaruh oleh peralatan elektronik lainnya yang menghasilkan EMI, yang dapat mengganggu pengukuran sensor suhu.
 - b. Gangguan Fisik: Debu, kotoran, atau manipulasi fisik pada sensor dapat mengurangi akurasi atau mengganggu fungsi sensor.
5. Kebutuhan Aplikasi Spesifik:
 - a. Rentang Suhu: Pastikan bahwa rentang suhu yang diukur oleh sensor DHT22 sesuai dengan rentang suhu yang diperlukan untuk aplikasi tertentu.
 - b. Respons Waktu: Kecepatan respon sensor terhadap perubahan suhu juga menjadi pertimbangan penting, terutama untuk aplikasi di mana perubahan suhu cepat terjadi.
6. Ketersediaan Daya:
 - a. Konsumsi Energi: Sensor DHT22 harus memiliki konsumsi daya yang rendah untuk meminimalkan pengaruhnya terhadap sistem secara keseluruhan, terutama dalam aplikasi yang menggunakan daya baterai.
7. Kemungkinan Solusi:
 - a. Pemantauan dan Pemeliharaan Rutin: Melakukan pemantauan secara rutin dan perawatan untuk memastikan sensor tetap berfungsi optimal.
 - b. Pengaturan Lingkungan: Mengoptimalkan lingkungan sekitar sensor, termasuk posisi dan kondisi lingkungan, untuk meminimalkan faktor-faktor yang dapat mengganggu pengukuran suhu.

Analisis ini membantu dalam mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang mempengaruhi kinerja sensor DHT22 dalam konteks pengukuran suhu ruangan, serta menawarkan landasan untuk strategi peningkatan atau penyesuaian yang diperlukan untuk memaksimalkan keakuratan dan keandalan pengukuran suhu ruangan. Pengabdian Kepada Masyarakat yang dilaksanakan di SMK PGRI 1 Kota Serang ini berjudul “Pemanfaatan Teknologi Pendeteksi Suhu Dan Kelembaban Pada Smart Home”.

Di era modern ini, di mana perubahan iklim menjadi isu global yang semakin mendesak, penting untuk mencari solusi yang dapat membantu mengurangi jejak karbon dan meningkatkan efisiensi energi. Salah satu aspek penting dalam hal ini adalah pengelolaan suhu ruangan, terutama di lingkungan pendidikan seperti ruang guru di sekolah.

Kenyamanan termal memiliki dampak besar terhadap konsentrasi dan produktivitas manusia, terutama dalam konteks pembelajaran di ruang kelas. Namun, pengelolaan suhu ruangan yang optimal seringkali memerlukan pemantauan dan intervensi yang konstan, yang dapat menjadi beban tambahan bagi staf sekolah atau pengguna ruangan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang cerdas dan otomatis untuk mengelola suhu ruangan secara efisien dan efektif.

Di sinilah teknologi dapat memberikan kontribusi besar. Penggunaan sensor suhu yang terhubung dengan sistem otomatisasi, seperti yang diusulkan dalam proyek ini, dapat membantu mengurangi beban kerja manual dalam memantau dan mengatur suhu ruangan. Dengan memanfaatkan kecerdasan buatan. Alat pendeteksi suhu ruangan ini dapat mengidentifikasi perubahan suhu dengan cepat dan mengaktifkan perangkat pendingin secara otomatis untuk menjaga suhu tetap dalam kisaran yang nyaman.

Selain manfaat praktisnya, proyek ini juga mengilhami semangat inovasi di kalangan mahasiswa dan masyarakat umum. Dengan menunjukkan contoh konkret tentang bagaimana teknologi dapat digunakan untuk memecahkan masalah nyata, proyek ini dapat merangsang minat dalam bidang teknologi dan sains di kalangan generasi muda. Selain itu, proyek ini juga dapat

membantu mengembangkan kesadaran akan pentingnya penggunaan teknologi secara bertanggung jawab untuk keberlanjutan lingkungan.

Dengan demikian, proyek ini tidak hanya merupakan langkah praktis dalam meningkatkan kenyamanan dan efisiensi di lingkungan pendidikan, tetapi juga merupakan bagian dari upaya lebih luas untuk mengintegrasikan teknologi dalam kehidupan sehari-hari dengan cara yang berkelanjutan dan berpihak pada manusia.

2. METODE

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan oleh tim dosen dan mahasiswa Universitas Pamulang kota serang di sekolah SMK PGRI 1 Kota Serang pada tanggal 02 Mei 2024 dan dibuka langsung oleh bapak kepala sekolah, bapak Anang, S.Pd dengan Langkahlangkah pelaksanaan seperti gambar berikut :

1. Metode Kegiatan

Metode kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilakukan dengan beberapa cara, antara lain:

- a. Penyuluhan dan pemahaman
- b. Simulasi sistem dan pelatihan

Dari metode pelaksanaan di atas, langkah-langkah yang dilakukan tim sebagai berikut:

1) Observasi lokasi PkM

Observasi secara langsung untuk memberikan kontribusi bagi mitra PkM. SMK PRGR 1 Kota Serang dipilih sebagai Mitra Pengabdian kepada Masyarakat karena merupakan salah satu sekolah yang memiliki keahlian kompetensi Teknik Komputer dan Jaringan. Penjajakan dan observasi langsung ke sekolah untuk pelaksanaan dan teknis kegiatan, tentunya untuk menjalin silaturahmi dengan Bapak Anang, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMK PGRI 1 Kota Serang.



Gambar 1. Observasi dengan Kepala Sekolah SMK PGRI 1 Kota Serang

2) Pelaksanaan

Pengabdian Kepada Masyarakat dilakukan dengan cara penyampaian materi tentang perangkat pengatur suhu ruangan yang bisa diaplikasikan di ruang guru. Setelah materi, kemudian dilanjutkan dengan penunjukkan alat pengatur suhu

ruangan dalam bentuk prototype. Prototype dirancang menggunakan Arduino, sensor DHT22, LED, LCD, relay 1 channel, kabel jumper, breadboard, dan lainnya.

3) Tanya Jawab

Setelah penyampaian materi dan memperlihatkan alat pengatur suhu ruangan, pemateri diperbolehkan untuk melakukan tanya jawab dengan peserta Pengabdian Kepada Masyarakat. Bagi peserta yang aktif dalam kegiatan tanya jawab, mereka berhak diberikan hadiah.

2. Realisasi Pemecahan Masalah

Realisasi pemecahan masalah melibatkan pelaksanaan langkah-langkah konkret, termasuk:

- a. Workshop Edukasi: Penyampaian dasar konsep identifikasi resiko dan praktik terbaik dalam melindungi perangkat dan juga data. Materi edukasi yang disampaikan kepada siswa dan siswi SMK PGRI 1 Kota Serang.
- b. Pelatihan Praktis: Siswa dan siswi SMK PGRI 1 Kota Serang diizinkan untuk melihat alat pengatur suhu ruangan yang berfungsi dengan baik.
- c. Sesi Diskusi dan Tanya Jawab: Pemateri membuka sesi tanya jawab kepada siswa dan siswi SMK PGRI 1 Kota Serang untuk bertanya terkait alat pengatur suhu ruangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini berhasil diikuti oleh siswa dan siswi SMK PGRI 1 Kota Serang. Acara dimulai dengan sambutan dari Kepala Sekolah Anang, S.Pd, beliau menuturkan rasa terima kasih kepada Universitas Pamulang Kampus Kota Serang telah mempercayai SMK PGRI 1 Kota Serang sebagai tempat pengabdian kepada masyarakat. Kemudian dilanjutkan dengan sambutan dari perwakilan dosen Universitas Pamulang Kampus Kota Serang, Irfan Fathoni, S.Kom., M.Kom.



Gambar 2. Penyampaian Materi yang dibawakan dosen

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 33-39

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

Masuklah ke acara inti, materi disampaikan langsung oleh salah satu Mahasiswa Universitas Pamulang Kampus Kota Serang Program Studi Sistem Komputer. Beliau menyampaikan materi terkait alat pengatur suhu ruangan menggunakan mikrokontroler Arduino UNO. Untuk menambah siswa SMK PGRI 1 Kota Serang, mahasiswa juga memperlihatkan hasil karyanya berupa perangkat elektronik, yang bisa mengatur suhu ruangan secara otomatis.



Gambar 3. Penyampaian Materi yang bawakan mahasiswa

Setelah materi disampaikan kepada siswa dan siswi SMK PGRI 1 Kota Serang maka tahap selanjutnya pengujian alat pengatur suhu yang dilakukan siswa/siswi dan dibantu oleh mahasiswa. Pada tahap ini banyak siswa dan siswi SMK PGRI 1 Kota Serang yang tertarik ingin mencoba melakukan pengujian terhadap alat pengatur suhu ini.



Gambar 4. Uji coba alat pengatur suhu yang dibantu oleh mahasiswa

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat dari kegiatan PkM ini menghasilkan alat pengatur suhu ruangan yang dirancang menggunakan Arduino UNO, presensi kehadiran yang sudah dilakukan simulasi dan ujicoba dengan hasil yang berjalan dengan baik. Alat ini akan dipakai sekolah dan akan diterapkan pada masing-masing kelas. Kedepan diperlukan teknologi IoT lainnya yang dapat diterapkan dimasyarakat. Terimakasih disampaikan kepada Universitas Pamulang Kota Serang, Kepala LPPM Universitas Pamulang dan Kepala Sekolah SMK PGRI 1 Kota Serang serta tim pengabdian kepada Masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputra, Feriawan; Suchendra, Devie Ryana; Sani, Muhammad Ikhsan. (2020). Implementasi Sistem Sensor Dht22 untuk Menstabilkan Suhu dan Kelembapan Berbasis Mikrokontroler Nodemcu Esp8266 pada Ruangan. *e-Proceeding of Applied Science*, 6 (2). 1977-1984.
- [2] Puspasari, Fitri; Satya, Prima Tyas; Oktiawati, Unan Yusmaniar; Fahrurrozi, Imam; Prisyanti, Histina. (2020). Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 berbasis Arduino terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 16 (1). 40-45.
- [3] Vinola, Fenny; Rakhman, Abdul; Sarjana. (2020). Sistem Monitoring dan Controlling Suhu Ruangan Berbasis Internet of Things. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 9 (2). 117-126.
- [4] Zarkasi, Amirul Imam; Panjaitan, Febriyanti. (2021). Rancang Bangun Pengatur Suhu Dan Kelembaban Ruang Server Berbasis IoT (Internet Of Things) Studi Kasus Dsti (Direktorat Sistem Teknologi Informasi) Universitas Bina Darma Palembang. *Jurnal Computer Science*, 220-225.
- [5] Afika, A. Nur; Widodo, Arif; Anifah, Lilik; Kholis, Nur. (2021). *mart* ACRemote: Pengontrol Suhu Air Conditioner Otomatis Berbasis Internet of Thing Berdasarkan Suhu Aktual Ruangan. *Jurnal Teknik Elektro*, 10 (3). 681-688.
- [6] Saputra, Auliya Putra; Amarudin; Utami, Novia; Setiawan, Risky. (2020). Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal ICTEE*, 1 (1). 1-8.
- [7] Santoso, Slamet Purwo & Wijayanto, Fajar. (2022). Rancang Bangun Akses Pintu dengan Sensor Suhu dan Handsanitizer Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro*, 10 (1). 20-31.
- [8] Huda, M., & Kurniawan, W. (2022). Analisa Sistem Pengendalian Temperatur Menggunakan Sensor Ds18b20 Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 7 (02), 18-23.
- [9] Pratama, Riza Arif & Permana, Indra. (2021). Simulasi Permodelan Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino. *Edu ElektriKa Journal*, 10 (1). 7-12.29
- [10] Ramadhan, Arif & Jannah, Nurul. (2023). Analisis Tata Ruang dalam Kenyamanan Kerja dan Opimalisasi Kinerja pada Bank Muamalat KCU Medan Baru. *Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 4 (1). 62-66.

Implementasi Sistem Kipas Angin Cerdas Menggunakan Smartphone

Abdul Mujib¹, Rikil Amri², Dita Dwi Meilinda³, Muhriji⁴, Nurkholis Fahmi⁵, Hilal Badari⁶.

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Pamulang

E-mail: ¹mujibabdul729@gmail.com, ²dosen02899@unpam.ac.id, ³ditadwm1654@gmail.com, ⁴muhrijimuhriji437@gmail.com, ⁵nurkholisfahmi2804@gmail.com, ⁶hilalbadari@gmail.com.

Abstrak

Pengenalan teknologi otomatisasi dalam dunia pendidikan vokasi menjadi langkah strategis untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem kendali berbasis mikrokontroler. Kegiatan ini dilaksanakan di SMK Insan Mulya Kibin dengan fokus pada pelatihan penggunaan sistem kipas otomatis yang dikontrol melalui perangkat Android via koneksi Bluetooth. Alat dirancang menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, sensor suhu DHT11, serta modul Bluetooth HC-05, dan dapat dioperasikan dalam mode manual maupun otomatis sesuai perubahan suhu ruangan. Pelatihan diselenggarakan pada 12 Februari 2025 dan diikuti oleh 36 siswa kelas XI dari berbagai jurusan. Metode yang digunakan menggabungkan teori singkat dengan praktik langsung, sehingga peserta dapat memahami cara kerja sistem sekaligus mencoba alat yang telah dirakit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja stabil dalam radius ± 10 meter dan mampu merespons perintah pengguna dengan cepat. Fitur otomatisasi kipas juga berjalan sesuai logika suhu yang diprogram. Sebagai bentuk evaluasi, peserta diminta mengisi kuesioner skala Likert yang mencakup 10 indikator pemahaman. Rata-rata hasil penilaian berada di kisaran 83% hingga 89%, menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil meningkatkan wawasan siswa terhadap konsep Internet of Things (IoT) dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini diharapkan menjadi pemicu bagi sekolah untuk mengembangkan pembelajaran berbasis proyek dan teknologi secara berkelanjutan.

Kata kunci: *Internet of Things* (IoT), Arduino Uno, Bluetooth, Sensor Suhu DHT11, Kendali Otomatis, Kipas Angin Cerdas, Pengabdian kepada Masyarakat

Abstract

The introduction of automation technology in vocational education is a strategic step toward enhancing students' understanding of microcontroller-based control systems. This community engagement program was conducted at SMK Insan Mulya Kibin, focusing on the implementation of an automatic fan control system operated via an Android smartphone through Bluetooth connectivity. The system was developed using an Arduino Uno microcontroller, a DHT11 temperature sensor, and an HC-05 Bluetooth module. It supports both manual and automatic modes, allowing the fan to respond dynamically to ambient temperature changes. The training was held on February 12, 2025, involving 36 eleventh-grade students from various majors. The instructional method combined brief theoretical explanations with hands-on practice, enabling participants to both learn the underlying concepts and interact directly with the assembled system. Testing results indicated that the device maintained a stable Bluetooth connection within a 10-meter range and responded to user commands in less than one second. The automatic mode also functioned effectively, adjusting fan speed based on real-time temperature data. To evaluate the activity's effectiveness, a Likert-scale questionnaire consisting of 10 indicators was

distributed. The average success rate ranged between 83% and 89%, reflecting a significant improvement in participants' comprehension of Internet of Things (IoT) concepts and their practical applications. This initiative is expected to foster project-based learning in schools and promote ongoing technological exploration among students.

Keywords: Internet of Things (IoT), Arduino Uno, Bluetooth, DHT11 Sensor, Automatic Control, Smart Fan, Community Service

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi embedded system dan Internet of Things (IoT) telah mendorong lahirnya berbagai solusi otomatisasi dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu penerapannya adalah sistem kipas angin otomatis berbasis mikrokontroler dan sensor suhu, yang dapat dikendalikan melalui koneksi nirkabel seperti Bluetooth atau Wi-Fi. Inovasi ini muncul sebagai bentuk adaptasi terhadap kebutuhan akan efisiensi energi dan kenyamanan pengguna dalam lingkungan rumah tangga maupun ruang kerja. Dalam penelitian oleh Sadriani, sistem pengontrolan kipas angin dan monitoring suhu menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan efisiensi penggunaan perangkat pendingin ruangan berbasis Arduino [1].

Namun, masih banyak perangkat kipas angin yang bekerja secara manual tanpa mempertimbangkan suhu lingkungan. Kipas menyala terus-menerus tanpa disesuaikan dengan kondisi aktual, menyebabkan pemborosan energi. Hal ini menjadi alasan utama perlunya sistem yang dapat mengatur kecepatan atau daya nyala kipas secara otomatis. Buana et al. dan Siahaan et al. menunjukkan bahwa sistem kendali otomatis berbasis IoT dan aplikasi Android memungkinkan pengendalian dari jarak jauh dan pemantauan suhu secara real-time, menjawab tantangan ketidakpraktisan dan efisiensi [2][3].

Tujuan dari pengembangan sistem kipas angin otomatis ini adalah untuk menciptakan perangkat pintar yang dapat menghemat energi, mudah dikendalikan, serta dapat memberikan kenyamanan optimal pada pengguna. Asmaleni et al. Mengembangkan sistem kontrol kipas otomatis berbasis suara dan Arduino Uno, yang memperkuat konsep otomasi penuh dalam manajemen perangkat rumah tangga. Sementara itu, Sudrajat dan Rofifah merancang sistem kendali kipas berbasis sensor suhu dan ultrasonik untuk meningkatkan adaptivitas kipas terhadap perubahan suhu maupun kehadiran manusia [4][5].

Solusi yang ditawarkan adalah dengan mengintegrasikan sensor suhu seperti DHT11, modul komunikasi Bluetooth, serta mikrokontroler seperti Arduino Uno atau ESP32 ke dalam satu sistem otomatisasi. Syamsuddin menunjukkan bahwa sistem berbasis Arduino Uno dapat memberikan performa stabil dalam membaca suhu dan mengatur kipas sesuai kebutuhan. Penelitian Christopher dan Resquites memperluas fungsi dengan menambahkan fitur IoT berbasis ESP32 untuk pemantauan suhu jarak jauh dan pengendalian otomatis. Sistem ini juga diuji oleh Saha et al, yang mengembangkan kendali kecepatan kipas otomatis menggunakan sensor suhu dan kelembaban [6][7][8].

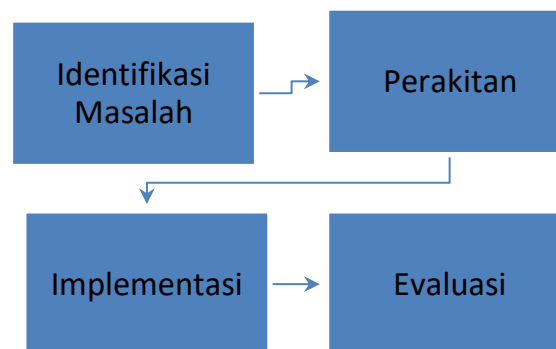
Manfaat dari sistem ini meliputi penghematan energi, peningkatan kenyamanan, serta kemudahan dalam pengoperasian tanpa harus melakukan interaksi langsung dengan perangkat. Robson dan Emawati memperkuat pendekatan multisensor untuk meningkatkan efisiensi kontrol kipas otomatis, sedangkan Babiuch et al, menekankan bahwa ESP32 mampu memberikan dukungan yang lebih luas dalam pengembangan sistem rumah pintar berbasis mikrokontroler. Dengan semua manfaat tersebut, diharapkan sistem ini dapat menjadi solusi cerdas yang tidak hanya diterapkan di lingkungan rumah tangga, tetapi juga dalam skala industri dan komersial di masa depan [9][10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengungkap pendekatan eksperimental berbasis rekayasa perangkat, yang menekankan pada proses perancangan serta pengujian sebuah sistem otomatisasi sederhana. Fokus utama penelitian adalah pengembangan alat bantu dalam bentuk sistem pengendali kipas angin berbasis sensor suhu dan pengontrol mikrokontroler. Seluruh rangkaian diuji secara langsung untuk memastikan fungsionalitas dan efektivitas sistem dalam merespons perubahan lingkungan suhu ruangan dan perintah dari smartphone.

2.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Dalam proses pengembangan sistem kendali kipas otomatis berbasis Arduino Uno dan Bluetooth, pendekatan pemecahan masalah dilakukan secara bertahap agar perancangan sistem berjalan secara terstruktur dan terukur. Kerangka ini digunakan sebagai acuan dalam menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, serta sebagai panduan dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem secara menyeluruh. digunakan, dan cara pengoperasiannya. Tujuannya agar mitra memahami manfaat dan potensi implementasi alat serupa di lingkungan mereka.



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

1. Evaluasi
Tim melakukan evaluasi terhadap fungsionalitas alat berdasarkan hasil pengujian internal dan feedback selama sesi presentasi
2. Identifikasi Masalah
Langkah awal dimulai dengan mengamati dan menganalisis permasalahan yang dihadapi mitra, yaitu kipas angin yang masih dikendalikan secara manual dan belum mampu beroperasi secara otomatis berdasarkan suhu ruangan. Hal ini dinilai kurang praktis dan tidak efisien bagi pengguna.
3. Perakitan
Setelah masalah diidentifikasi, tim menyusun dan merakit alat berbasis Arduino Uno yang terintegrasi dengan sensor suhu DHT11, driver motor, motor DC, serta modul Bluetooth HC-05. Semua komponen dirakit dalam satu rangkaian agar dapat berfungsi sebagai sistem otomatisasi kipas.
4. Implementasi

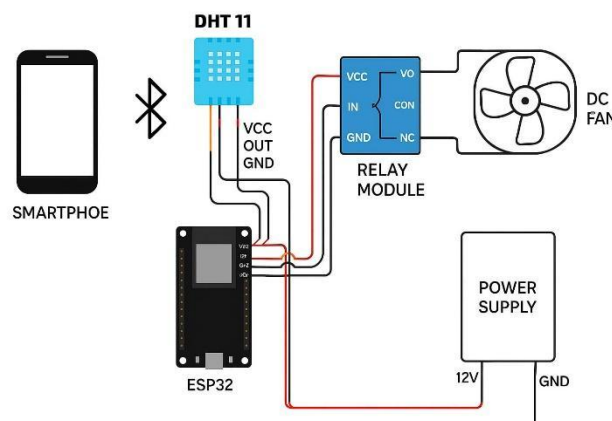
Alat yang telah dirakit dan diuji kemudian dipresentasikan kepada pihak mitra, yaitu sekolah yang menjadi lokasi pengabdian. Dalam kegiatan ini, tim menjelaskan prinsip kerja alat, komponen yang ntasi. Evaluasi ini mencakup keakuratan sistem membaca suhu, respon kipas, serta kemudahan kontrol melalui smartphone. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar penyempurnaan sistem di masa mendatang.

2.2 Realisasi Pemecahan Masalah

1. Desain dan Strategi Implementasi

Untuk menyelesaikan permasalahan mitra yang masih menggunakan kipas angin manual, tim merancang sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang dapat bekerja sesuai suhu ruangan dan terhubung melalui Bluetooth. Tahap perancangan dimulai dengan menyusun diagram blok sistem serta menentukan komponen yang dibutuhkan untuk membangun alat. Tujuannya adalah menciptakan sistem yang mampu mengatur kipas secara otomatis saat suhu tinggi, serta dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan aplikasi smartphone.

Desain sistem mencakup pemilihan komponen utama seperti Arduino Uno sebagai pusat pengendali, sensor suhu DHT11 sebagai input utama, driver motor L298N dan motor DC sebagai aktuator kipas, serta modul Bluetooth HC-05 untuk konektivitas nirkabel. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE, di mana logika pemrograman disusun agar sistem merespons suhu ruangan dan perintah dari aplikasi mobile secara efisien.



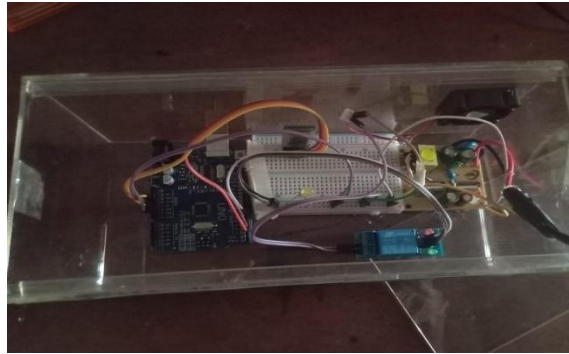
Gambar 2. Desain dan Strategi Implementasi

2. Prototipe dan Uji Coba

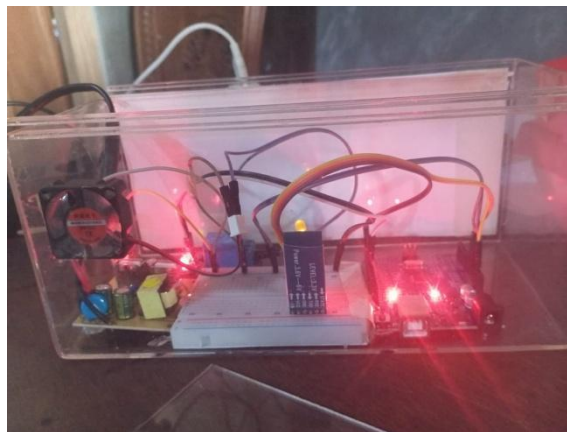
Setelah desain sistem dirampungkan, tim melanjutkan ke tahap perakitan prototipe sesuai rancangan. Komponen-komponen elektronik dihubungkan dalam satu kesatuan sistem, lalu dilakukan pengujian fungsional terhadap masing-masing modul. Fokus pengujian ditujukan pada akurasi sensor suhu, kestabilan koneksi Bluetooth, serta respon motor terhadap instruksi otomatis dan manual. Prototipe diuji dalam kondisi suhu berbeda untuk memastikan bahwa kipas menyala otomatis ketika suhu melebihi ambang batas dan kembali mati ketika suhu menurun.

Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai ekspektasi. Sensor suhu mampu membaca data secara real-time dan mengirimkan sinyal ke mikrokontroler untuk mengaktifkan kipas. Selain itu, aplikasi Android yang digunakan juga mampu mengirimkan perintah ke alat

melalui Bluetooth dengan stabil dan cepat. Uji coba ini menjadi dasar untuk memastikan alat layak dipresentasikan sebagai solusi teknologi sederhana yang aplikatif.



Gambar 3. Prototipe 1



Gambar 4. Prototipe 2

3. Kegiatan Pengabdian

Sebagai bagian dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tim mahasiswa melakukan sosialisasi dan presentasi alat kepada siswa-siswi SMK Negeri 4 Pandeglang. Dalam kegiatan ini, siswa diperkenalkan pada prinsip kerja alat, fungsi tiap komponen, serta manfaat dari sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler. Presentasi dilakukan dengan metode pemaparan materi, diskusi interaktif, dan demonstrasi langsung sistem kipas otomatis.

Tujuan utama kegiatan ini adalah memberikan pemahaman dasar tentang pemanfaatan teknologi mikrokontroler dalam kehidupan sehari-hari serta menumbuhkan minat siswa terhadap dunia elektronika dan otomasi. Dengan pendekatan yang interaktif dan visual, diharapkan peserta dapat lebih tertarik untuk mempelajari dan mengembangkan teknologi serupa secara mandiri di masa mendatang.



Gambar 5. Uji Coba

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Teknis Sistem

Pengujian teknis terhadap sistem kipas otomatis berbasis Arduino Uno dilakukan secara langsung oleh tim pelaksana sebelum kegiatan presentasi ke mitra. Tujuan utama dari uji coba ini adalah memastikan bahwa seluruh komponen dapat bekerja secara integratif dan responsif terhadap kondisi suhu serta perintah yang dikirim melalui koneksi Bluetooth. Uji teknis ini juga bertujuan untuk menguji stabilitas sistem serta kecepatan respons alat saat dioperasikan dalam kondisi nyata.

Dari pengujian yang dilakukan, diperoleh beberapa temuan berikut:

1. Sensor suhu DHT11 mampu membaca suhu lingkungan secara real-time dengan akurasi stabil pada kisaran $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Kipas secara otomatis menyala saat suhu mencapai 30°C dan mati ketika suhu turun di bawah nilai tersebut.
2. Modul Bluetooth HC-05 berhasil terkoneksi dengan perangkat Android menggunakan aplikasi Serial Bluetooth Terminal. Koneksi tetap stabil dalam radius ± 5 meter tanpa hambatan fisik.
3. Perintah ON/OFF dari aplikasi berhasil diteruskan ke Arduino Uno dan mengaktifkan atau mematikan kipas secara manual sesuai instruksi pengguna.
4. Seluruh komponen, seperti motor DC, driver L298N, dan adaptor 9V, berfungsi optimal dan mendukung integrasi sistem tanpa terjadi overheat atau delay fungsi.

Uji teknis ini juga diperkuat melalui demonstrasi langsung yang dilakukan saat kegiatan presentasi. Dalam sesi ini, peserta yang hadir diberi kesempatan mencoba mengontrol alat melalui aplikasi smartphone. Respons peserta menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan desain dan memberikan pengalaman langsung dalam memahami konsep otomatisasi sederhana.

3.2 Kendala dan Kelemahan Sistem

Dalam proses perakitan dan pengujian sistem, tim menemukan beberapa kendala yang muncul baik dari aspek teknis maupun kondisi lingkungan saat pengujian berlangsung. Meskipun sistem secara umum berfungsi dengan baik, beberapa hambatan ini menjadi catatan penting untuk pengembangan lebih lanjut.

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 1, No. 1, September 2025: Hal 40-48

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

1. Jangkauan koneksi Bluetooth terbatas: Koneksi antara smartphone dan modul Bluetooth HC-05 hanya stabil dalam radius ± 5 meter. Ketika alat digunakan dalam ruangan lebih besar atau ada hambatan fisik seperti dinding, sinyal menjadi lemah atau terputus sementara.
2. Sensor suhu memiliki delay kecil: Sensor DHT11 tidak mampu membaca suhu secara sangat cepat karena adanya jeda pembacaan (refresh rate sekitar 1–2 detik). Hal ini menyebabkan sistem kadang menyalakan kipas dengan sedikit keterlambatan.
3. Visualisasi data suhu terbatas: Karena sistem hanya berbasis Arduino dan aplikasi Bluetooth terminal sederhana, data suhu tidak ditampilkan dalam bentuk visual (grafik/antarmuka GUI), sehingga pengguna hanya bisa membaca nilai suhu secara tekstual.
4. Ketergantungan pada pasokan daya eksternal: Sistem membutuhkan adaptor 9V sebagai sumber daya utama. Jika adaptor terganggu atau tidak tersedia saat demonstrasi, maka alat tidak bisa berfungsi secara penuh.

Meskipun ada beberapa keterbatasan, secara keseluruhan sistem berfungsi sesuai dengan tujuan awal. Kegiatan pengabdian tetap dapat berjalan lancar, dan tujuan edukatif untuk mengenalkan sistem otomatisasi kepada mitra berhasil dicapai.

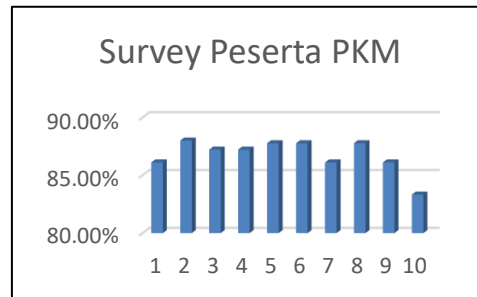
3.3 Pengukuran Keberhasilan Kegiatan

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

N o	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 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 6. Hasil rekapitulasi

Data kuantitatif tersebut divisualisasikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 6. 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

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di SMK Insan Mulya Kibin berhasil memberikan pengalaman edukatif yang bermanfaat, khususnya dalam mengenalkan teknologi otomasi sederhana berbasis mikrokontroler. Melalui perancangan dan simulasi sistem kipas otomatis yang dikendalikan dengan sensor suhu DHT11 dan modul Bluetooth berbasis Arduino Uno, siswa memperoleh pemahaman tentang bagaimana perangkat elektronik dapat berfungsi secara otomatis dan dikontrol dari jarak jauh menggunakan smartphone.

Untuk mengukur efektivitas kegiatan, tim pelaksana menyebarkan kuesioner kepada 36 peserta menggunakan skala Likert 1 sampai 5. Evaluasi tersebut menunjukkan bahwa seluruh item pertanyaan mendapatkan skor keberhasilan di atas 80%, dengan rentang nilai antara 83% hingga 89%. Penilaian tertinggi muncul pada pernyataan yang menyatakan bahwa kegiatan ini memperluas wawasan peserta mengenai teknologi IoT. Hasil ini memperlihatkan bahwa tujuan pelatihan—yakni meningkatkan pemahaman peserta terhadap konsep teknologi otomatisasi—dapat dikatakan telah tercapai dengan sangat baik.

Selain pemahaman materi, kegiatan ini juga berhasil menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan aplikatif. Dengan pendekatan praktik langsung dan demonstrasi alat, peserta dapat memahami konsep yang sebelumnya masih asing menjadi lebih konkret dan menarik. Fakta ini menjadi indikator bahwa penyampaian materi berbasis proyek memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan literasi teknologi di lingkungan sekolah menengah.

4.2 Saran

Melihat hasil yang telah dicapai, pengembangan sistem secara teknis sangat terbuka untuk dilakukan. Salah satu usulan pengembangan adalah peningkatan fitur konektivitas dari Bluetooth ke Wi-Fi, agar alat dapat menjangkau area yang lebih luas serta memberikan pengalaman penggunaan yang lebih fleksibel. Selain itu, antarmuka pengguna dari aplikasi pengendali

sebaiknya didesain ulang agar lebih ramah pengguna, termasuk penambahan fitur seperti grafik suhu, notifikasi suhu ekstrem, atau pengaturan otomatisasi yang lebih kompleks.

Dari sisi pelaksanaan kegiatan, disarankan agar kegiatan serupa dilakukan secara berkelanjutan dan lebih terintegrasi dengan kurikulum sekolah. Keterlibatan aktif guru dalam proses pelatihan juga perlu ditingkatkan agar transfer ilmu dapat lebih berkelanjutan. Kegiatan ini juga dapat diperluas dengan melibatkan siswa dalam proses perakitan atau modifikasi alat, sehingga semangat eksplorasi dan inovasi teknologi bisa terus tumbuh.

Dengan pendekatan yang tepat, program pengabdian seperti ini mampu menjadi jembatan antara dunia akademik dan sekolah menengah, sekaligus menjadi media pengenalan teknologi yang aplikatif dan inspiratif bagi generasi muda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] SADRIANI, "PENGONTROLAN KIPAS ANGIN OTOMATIS DAN MONITORING SUHU RUANGAN DENGAN SMARTPHONE BERBASIS ANDROID," 2018.
- [2] R. Buana Perdana and A. Syafrudin, "Prototype Penerapan Sistem Kendali Pada Kipas Angin Otomatis Berbasis Arduino Dengan Sensor PIR dan Sensor DHT11," pp. 18–2024, 2024.
- [3] T. B. Siahaan, W. Rein, and M. Rosmiati, "Kipas Angin Otomatis Berbasis IoT," 2024.
- [4] P. Asmaleni, D. Hamdani, and I. Sakti, "PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL KIPAS ANGIN DAN LAMPU OTOMATIS BERBASIS SAKLAR SUARA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO," *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 3, no. 1, pp. 59–66, Apr. 2020, doi: 10.33369/jkf.3.1.59-66.
- [5] R. Sudrajat and F. Rofifah, "Rancang Bangun Sistem Kendali Kipas Angin dengan Sensor Suhu dan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *remik*, vol. 7, no. 1, pp. 555–564, Jan. 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12082.
- [6] K. G. Syamsuddin, R. Satra, and A. Rachman Manga, "Kipas Angin Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor DHT11," *Literatur Informatika & Komputer*, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2024, doi: 10.33096/linier.v1i1.2267.
- [7] J. O. Christopher, M. Resquites, M. A. Parrocho, N. Vinegas, D. R. Vinyl, and H. Oquiño, "IoT-Based Temperature Monitoring and Automatic Fan Control Using ESP32," 2023.
- [8] O. Saha, M. Hossen Mollah Emon, M. Fuad Tamim, A. Uddin Ridoy, and A. Uddin Ridoy, "Automatic Fan Speed Control using Temperature and Humidity Sensor using Arduino Automatic Fan Speed Control using Temperature and Humidity Sensor and Arduino," 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/376828589>
- [9] W. Robson, I. Ernawati, and C. Nugrahaeni, "PERANCANGAN SISTEM KENDALI KIPAS OTOMATIS MULTISENSOR DENGAN LOGIKA FUZZY," 2021.
- [10] M. Babiuch and J. Postulka, "Smart Home Monitoring System Using ESP32 Microcontrollers," in *Internet of Things*, IntechOpen, 2021. doi: 10.5772/intechopen.94589.

Implementasi Sistem Kontrol pada Robot 4WD Menggunakan Modul HC-05

Roikhan Firnan Fahrezi¹, Muhammad Fauzi Firdaus², Ading Okta Rizwan³, Fahreza Akbar⁴,
Inahwati⁵

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

E-mail: ¹roikhanff@gmail.com, ²dosen03039@unpam.ac.id, ³adingoctarizwan06@gmail.com,
⁴fahrezaakbar.asc@gmail.com, ⁵inainaw526@gmail.com

Abstrak

Sistem kontrol nirkabel adalah teknologi yang memungkinkan perangkat dikendalikan tanpa kabel melalui sinyal digital, salah satunya diterapkan pada *robot mobile 4WD*. Di SMK Pasundan 1 Kota Serang, siswa mengalami kesulitan memahami konsep ini karena keterbatasan fasilitas, minimnya pelatihan teknis, dan belum optimalnya pembelajaran praktik. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman siswa mengenai *sistem kontrol nirkabel* serta melatih keterampilan merakit dan mengoperasikan robot berbasis *Bluetooth*. Solusi yang ditawarkan berupa pelatihan implementasi *sistem kontrol* pada *robot 4WD* menggunakan modul *Bluetooth HC-05* dan *Arduino Uno* yang sederhana dan aplikatif. Pelatihan dilakukan dengan pendekatan *partisipatif-edukatif* yang menggabungkan teori dan praktik langsung. Metode perancangan melibatkan integrasi *Arduino Uno*, *driver motor L298N*, empat *motor DC*, dan modul *HC-05* yang dikendalikan melalui aplikasi *smartphone* berbasis *Bluetooth*. Evaluasi dilakukan melalui *pre-test* dan *post-test*. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan. Sebelum pelatihan, sebanyak 89% peserta berada pada kategori pemahaman rendah hingga sedang. Setelah pelatihan, seluruh peserta (100%) berada pada kategori tinggi, dengan 76,3% di antaranya tergolong sangat paham. Kegiatan ini efektif dalam meningkatkan *literasi teknologi*, serta mendorong kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreativitas siswa.

Kata kunci: *Robot 4WD, Sistem Kontrol, Arduino Uno, HC-05, Literasi Teknologi*

Abstract

Wireless control systems are technologies that allow devices to be operated without cables through digital signals, one of which is implemented in 4WD mobile robots. At SMK Pasundan 1 Kota Serang, students face difficulties in understanding this concept due to limited facilities, lack of technical training, and suboptimal implementation of practical-based learning. This activity aims to improve students' understanding of wireless control systems and train their skills in assembling and operating Bluetooth-based robots. The proposed solution is a training program on the implementation of control systems in 4WD robots using the Bluetooth HC-05 module and Arduino Uno, which are simple, practical, and easy to apply. The training was conducted using a participatory-educational approach that combined theoretical and hands-on practice. The design method involved integrating an Arduino Uno, L298N motor driver, four DC motors, and an HC-05 module controlled via a Bluetooth-based smartphone application. Evaluation was carried out through pre-test and post-test assessments. The results showed significant improvement. Before the training, 89% of participants were in the low-to-medium understanding category. After the training, 100% reached the high category, with 76.3% classified as highly proficient. This program proved effective in enhancing technological literacy and fostering students' critical thinking, collaboration, and creativity skills.

Keywords: *4WD Robot, Control System, Arduino Uno, HC-05, Technological Literacy*

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi abad 21 di era Revolusi *Industri* 4.0 telah memicu perubahan besar di berbagai bidang, termasuk sektor pendidikan. Salah satu teknologi yang mengalami perkembangan pesat dan mendapat perhatian luas adalah robotika. Di dunia pendidikan, teknologi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran yang aplikatif, tetapi juga sebagai sarana untuk mendorong kreativitas dan inovasi siswa dalam mempersiapkan diri menghadapi tantangan di masa depan.[1]

Namun, penerapan teknologi robotika di sekolah, terutama pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), masih menemui berbagai tantangan. Hambatan utama yang sering dihadapi meliputi keterbatasan dalam memperoleh perangkat keras, tingginya biaya pengadaan, serta minimnya pelatihan bagi tenaga pendidik. Akibatnya, banyak siswa belum memiliki kesempatan untuk secara langsung merancang dan mengoperasikan robot sederhana, meskipun kemampuan tersebut sangat dibutuhkan di dunia *Industri* saat ini.[2]

Metode yang belakangan ini mulai banyak dimanfaatkan adalah penggunaan robot *mobile* beroda empat (4WD) yang dikendalikan melalui sistem berbasis *Bluetooth*, khususnya menggunakan modul *HC-05*. Pendekatan ini dianggap lebih sederhana, ekonomis, dan mudah dipelajari oleh siswa yang masih pemula. Di samping itu, adanya dukungan perangkat lunak seperti *Arduino IDE* turut mempermudah siswa dalam melakukan pemrograman serta menjalankan eksperimen secara langsung di lapangan.[3]

Penerapan sistem kontrol berbasis *Bluetooth* menjadi solusi yang efisien untuk mengatasi keterbatasan pada sistem berbasis *Wi-Fi* atau frekuensi radio yang umumnya memiliki biaya lebih tinggi. Dengan menggunakan modul *HC-05*, komunikasi nirkabel antara robot dan *Smartphone* dapat terjalin, memungkinkan pengendalian robot secara fleksibel dari jarak jauh. Hal ini memberikan pengalaman belajar yang menarik serta selaras dengan kemajuan teknologi digital saat ini.[4]

Program pengenalan teknologi ini belum tersedia di seluruh sekolah. Contohnya, SMK Pasundan 1 Kota Serang merupakan salah satu sekolah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan teknologi berbasis praktik, namun masih belum memiliki akses yang memadai terhadap perangkat robotika untuk keperluan edukasi. Akibatnya, para siswa kurang terbiasa dengan penerapan nyata teknologi robotika, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun di lingkungan *Industri* .[5]

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diselenggarakan sebagai upaya untuk menjawab tantangan tersebut. Program ini bertujuan untuk mengenalkan sistem kontrol dasar pada robot 4WD dengan memanfaatkan modul *HC-05* kepada para siswa SMK. Melalui kegiatan ini, diharapkan pemahaman siswa terhadap konsep dasar robotika, sensor, aktuator, serta sistem komunikasi nirkabel dapat meningkat, mengingat kompetensi tersebut sangat dibutuhkan di dunia kerja masa kini. Kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada implementasi sistem kontrol robot 4WD menggunakan modul *HC-05* hadir sebagai upaya konkret dalam menjawab permasalahan tersebut.[6]

Peningkatan literasi teknologi melalui metode pembelajaran berbasis proyek menjadi kebutuhan yang semakin mendesak. Dengan melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan merakit dan memprogram robot, proses belajar menjadi lebih kontekstual dan partisipatif. Pendekatan ini juga mendorong terciptanya pembelajaran yang bersifat kolaboratif serta turut membentuk karakter siswa, seperti kemampuan bekerja sama, rasa tanggung jawab, dan keterampilan berpikir kritis.[7]

Selain memberikan dampak positif bagi siswa, kegiatan ini juga menjadi sarana bagi mahasiswa dan akademisi untuk mengaktualisasikan diri. Mahasiswa yang terlibat memperoleh kesempatan untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka pelajari dalam situasi nyata. Di sisi lain, akademisi dapat memperluas jejaring kerja sama dengan lembaga pendidikan serta

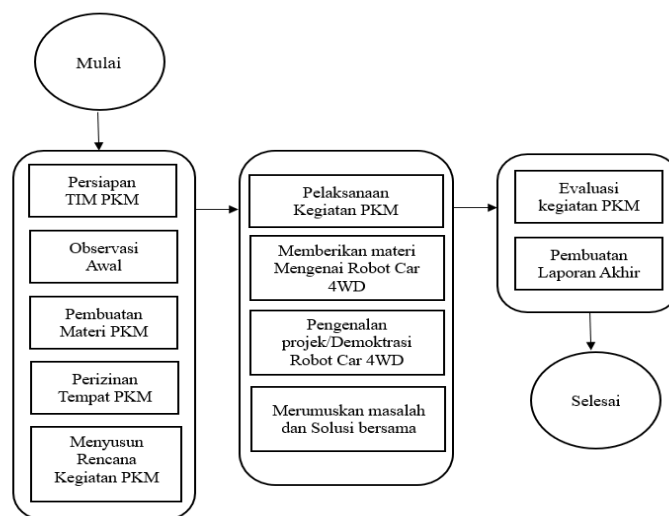
turut berperan dalam membangun ekosistem pembelajaran berbasis teknologi di lingkungan masyarakat.[8]

Kegiatan pengabdian ini turut mendukung upaya peningkatan kompetensi guru dalam memahami serta menerapkan teknologi pembelajaran terkini. Melalui sesi pelatihan dan pendampingan, para guru dapat memperoleh pengetahuan baru dan mengembangkan keterampilan teknis yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas.[9]

Melalui kegiatan ini, diharapkan terbentuk komunitas robotika di lingkungan sekolah yang dapat tumbuh dan berkembang secara mandiri. Komunitas tersebut dapat menjadi ruang bagi siswa untuk terus belajar, bertukar pengetahuan, serta menciptakan berbagai inovasi. Penggunaan teknologi sederhana seperti robot *4WD* dengan sistem kontrol berbasis *Bluetooth* menjadi langkah awal yang strategis dalam membentuk generasi yang melek teknologi dan siap menghadapi tantangan *Industri* di masa mendatang.[10]

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan partisipatif edukatif yang menggabungkan pengenalan teori dan praktik langsung kepada peserta. Pendekatan ini dipilih untuk memberikan pemahaman menyeluruh terhadap konsep dan implementasi sistem kontrol pada robot *4WD* menggunakan modul *Bluetooth HC-05*.



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

2.1. Kerangka Pemecahan Masalah

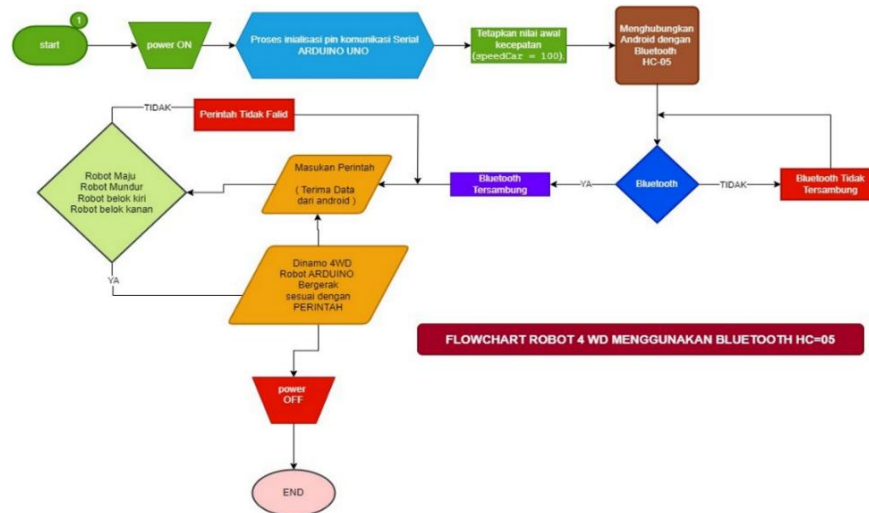
Kerangka pemecahan masalah dibagi ke dalam tiga tahapan utama, yaitu:

1. Studi literasi: Melakukan penelusuran pustaka untuk mengidentifikasi referensi dan studi terdahulu yang relevan dengan topik implementasi sistem kontrol robot *4WD* berbasis komunikasi nirkabel menggunakan modul *Bluetooth HC-05* dan mikrokontroler Arduino.
2. Tahap Persiapan: Meliputi analisis kebutuhan, koordinasi dengan mitra (sekolah), dan pengadaan alat serta bahan ajar teknologi *Robotik* , khususnya Sistem Kontrol Pada Robot *4WD*.

3. Tahap Pelaksanaan: Penyampaian materi teori, pelatihan teknis perakitan, dan implementasi sistem kontrol robot pada Sistem Kontrol Pada Robot 4WD Menggunakan Modul *HC-05*.
4. Tahap Evaluasi: Melibatkan proses refleksi atas keberhasilan kegiatan, identifikasi kendala teknis, serta pengambilan umpan balik dari peserta SMK PASUNDAN 1 KOTA SERANG sebagai bentuk transfer ilmu dan teknologi.

2.2. Gambaran Umum Sistem Robot Mobile

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem kendali pergerakan robot *mobile* beroda empat (4WD) yang dapat dikendalikan secara nirkabel melalui koneksi *Bluetooth* menggunakan modul *HC-05* dan mikrokontroler Arduino Uno. Fokus utama penelitian ini adalah pada integrasi antara perangkat *Android* sebagai pengirim perintah dan sistem mekanik robot yang digerakkan oleh empat motor *DC*, sebagaimana yang diilustrasikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart

Skema kendali diawali dengan menghidupkan sistem (*Power ON*), kemudian Arduino Uno melakukan proses inialisasi komunikasi serial. Setelah itu, kecepatan awal robot ditetapkan dan sistem mulai mencari koneksi *Bluetooth* dengan perangkat *Android*. Jika koneksi *Bluetooth* tidak ditemukan, sistem akan menampilkan status "*Bluetooth Tidak Tersambung*" dan menunggu hingga koneksi berhasil dibuat.

Apabila koneksi *Bluetooth* berhasil dilakukan, maka Arduino siap menerima perintah berupa data dari aplikasi *Android*. Data perintah yang diterima akan menentukan arah pergerakan robot, yaitu maju, mundur, belok kiri, atau belok kanan. Arduino kemudian menerjemahkan perintah digital tersebut dan mengaktifkan motor *DC* melalui *driver* motor *L298N* agar bergerak sesuai perintah.

Sistem ini menggunakan konfigurasi motor 4WD dengan dua motor di bagian depan dan dua di bagian belakang. Karena motor *DC* bekerja secara analog sementara Arduino menghasilkan sinyal digital, maka *driver* motor *L298N* digunakan untuk menjembatani perbedaan sinyal tersebut. Sistem akan terus beroperasi hingga diberi perintah untuk mati (*Power ON*), yang akan menghentikan seluruh fungsi dan mengakhiri proses.

Peralatan yang digunakan dalam sistem ini meliputi Arduino Uno, modul *Bluetooth HC-05*, *driver motor L298N*, empat motor *DC* dengan roda, baterai 1500mAh 3,7V, *Smartphone Android* untuk pengendalian jarak jauh.

2.3. Realisasi Pemecahan Masalah

Realisasi solusi dilakukan melalui serangkaian langkah implementatif, yaitu:

1. Uji Coba dan Kalibrasi
 - a. Pengujian gerak dasar robot melalui aplikasi kontrol.
 - b. Penyesuaian arah dan daya motor agar gerakan *presisi*.
 - c. Kalibrasi komunikasi *Bluetooth* antara *Smartphone* dan modul *HC-05*.
2. Demonstrasi Sistem
 - a. Peserta mencoba langsung mengendalikan robot menggunakan *Smartphone*.
 - b. Penjelasan integrasi perangkat keras dan perangkat lunak secara interaktif.
3. Evaluasi dan Refleksi
 - a. Pengamatan terhadap pemahaman dan keberhasilan peserta.
 - b. Identifikasi kesulitan teknis yang dihadapi peserta dan solusi yang dilakukan.
 - c. Penyusunan umpan balik dan saran perbaikan untuk kegiatan serupa di masa depan.

2.4. Metode Kegiatan

Metode pelaksanaan kegiatan disusun dalam lima tahap terstruktur, yaitu:



Gambar 3. Metode Pelaksanaan

1. Persiapan
 - a. Koordinasi dengan pihak sekolah untuk kesiapan tempat dan peserta.
 - b. Penyediaan alat: Arduino UNO, *HC-05*, motor *driver*, robot 4WD, dan bahan ajar.
 - c. Penyusunan modul pelatihan dan materi visual (slide dan video tutorial).
2. Penyampaian Materi Teori
 - a. Pengenalan konsep sistem kontrol, komunikasi nirkabel, dan robotika dasar.
 - b. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif menggunakan media *presentasi*.
3. Praktik dan Implementasi
 - a. Peserta merakit sistem dan menghubungkan *HC-05* ke *Android*.
 - b. Pengujian robot untuk memastikan koneksi dan kontrol berjalan optimal.
4. Evaluasi
 - a. Penilaian berdasarkan keberhasilan peserta dalam merakit dan mengoperasikan robot.
 - b. Diskusi terbuka tentang hambatan yang dihadapi dan penyelesaian teknisnya.
5. Penutupan
 - a. Pemberian *apresiasi* dan sertifikat partisipasi kepada peserta.
 - b. Dokumentasi kegiatan melalui foto bersama dan video.

2.5. Subjek dan Lokasi Kegiatan

- a. Subjek: Siswa-siswi kelas XII jurusan Multimedia SMK Pasundan 1 Kota Serang.
- b. Lokasi: Jl. Raya Jakarta, Penancangan, Cipocok Jaya, Kota Serang, Banten.

c. Waktu Pelaksanaan: 21 April 2025.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di SMK Pasundan 1 Kota Serang, yang berlokasi di Jl. Raya Jakarta, Penancangan, Cipocok Jaya, Kota Serang, Banten. Setibanya di lokasi, tim PKM disambut dengan hangat oleh Kepala Sekolah, Bapak Sepudin, S.Pd., M.M., beserta staf pengajar, Bapak Aden Gunawan, S.Kom. Dalam sesi diskusi awal, tim PKM memaparkan tujuan kegiatan, yaitu sosialisasi dan pelatihan sistem kontrol robotik berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang dikendalikan melalui komunikasi nirkabel menggunakan modul *Bluetooth HC-05*, pihak sekolah menyambut baik program ini karena dinilai memberikan wawasan tambahan yang aplikatif serta relevan dengan perkembangan teknologi terkini. Kegiatan ini juga dipandang mampu memperkaya kompetensi siswa jurusan multimedia, terutama dalam bidang otomasi, pemrograman perangkat keras, dan pemahaman dasar sistem kendali berbasis robotik.

3.2. Implementasi Alat

Adapun hasil dari perancangan sistem kontrol meliputi perangkat robot mobil *4WD* yang dilengkapi dengan modul *Bluetooth HC-05*, motor *driver L298N* , dan mikrokontroler Arduino Uno. Robot dirancang agar dapat dikendalikan melalui perangkat *Android* menggunakan aplikasi kontrol berbasis *Bluetooth*. Tujuan dari sistem ini adalah untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memahami konsep dan prinsip dasar dari sistem robotika, khususnya dalam pengendalian robot *4WD* menggunakan perintah dari perangkat *Mobile* . Setelah perintah dikirim melalui aplikasi *Mobile* , mikrokontroler Arduino Uno akan menerima data tersebut dan meneruskannya untuk menggerakkan motor melalui dua modul *driver motor L298N* yang terhubung melalui modul *Bluetooth HC-05*. Kedua *driver motor L298N* ini terhubung pada Arduino untuk mengendalikan arah dan gerakan motor secara tepat. Melalui sistem kerja ini, pengguna memiliki kemampuan untuk mengontrol pergerakan robot mobil *4WD* berdasarkan perintah yang dikirimkan dari perangkat *Mobile* , yang kemudian direspons oleh komponen-komponen sistem yang telah dirancang dan dirakit secara terpadu. Seluruh komponen tersebut telah disusun menjadi satu kesatuan rangkaian sistem, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Rangkaian Alat

3.3. Hasil pengujian aplikasi Smartphone dengan alat implementasi

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi fungsi tombol arah pada aplikasi *Smartphone* yang digunakan sebagai pengendali robot *mobile*.

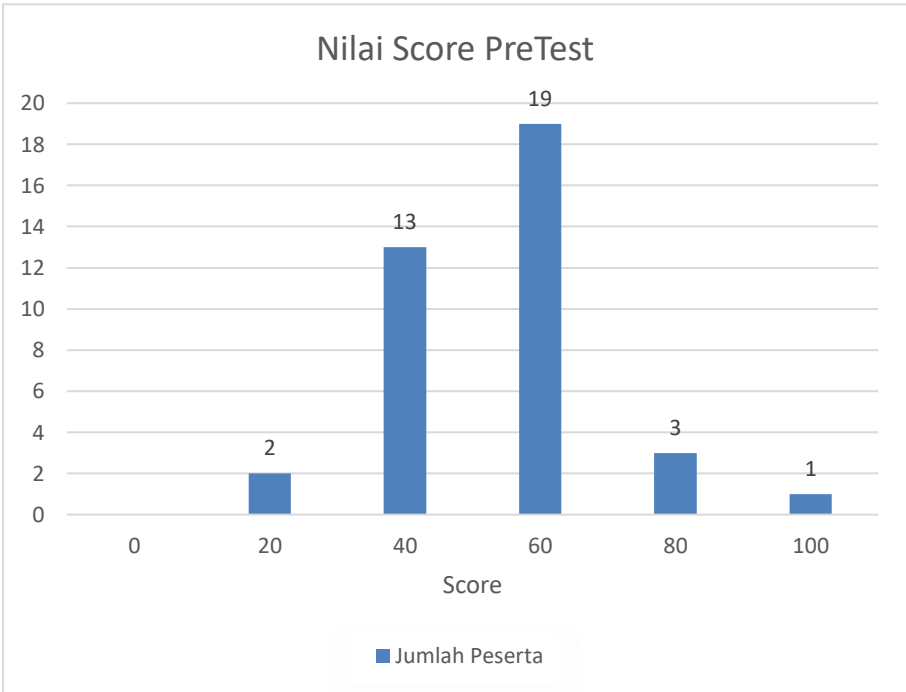
Tabel 1. Pengujian input layar sentuh Smartphone dengan robot mobile 4 WD

o	Tombol Arah (Smartphone)	Input	Output Robot	Hasil Uji	Delay (detik)
1	Panah Atas	Klik	Maju	Berhasil	1
2	Panah Bawah	Klik	Mundur	Berhasil	1~3
3	Panah Kanan	Klik	Kanan	Berhasil	1~2
4	Panah Kiri	Klik	Kiri	Berhasil	1~2

3.4 Metode Pengukuran Keberhasilan

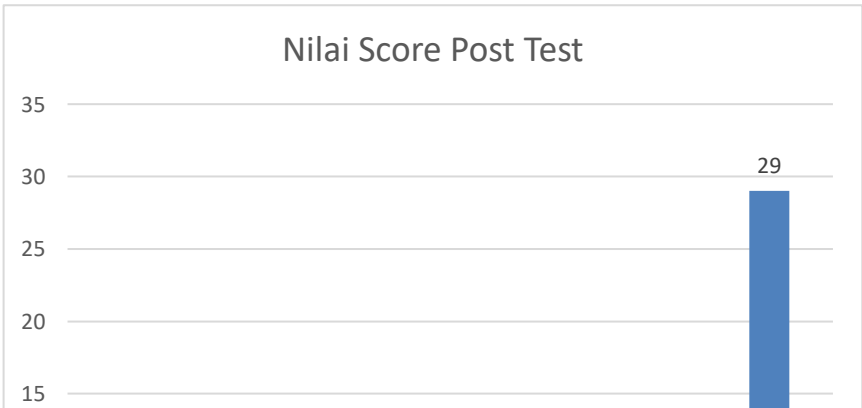
Keberhasilan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini diukur berdasarkan beberapa metode berikut:

- a. Panitia menyediakan Kuesioner *Pretest* dan *Posttest* untuk menguji pemahaman siswa siswi sebelum dan sesudah kegiatan, adapun hasil dari Kuesionernya sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Hasil Pre-Test

Hasil pengukuran nilai *pre-test* menunjukkan bahwa sebagian besar peserta memiliki pemahaman awal yang masih terbatas terhadap materi sistem kontrol robot 4WD. Sebanyak 19 peserta memperoleh skor 60 dan 13 peserta mendapat skor 40, sementara hanya beberapa peserta yang mencapai nilai tinggi, termasuk 3 peserta dengan skor 80 dan 1 peserta dengan nilai 100. Terdapat juga 2 peserta yang memperoleh skor rendah, yaitu 20. Temuan ini menunjukkan bahwa pelatihan sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan literasi teknologi peserta.



Gambar 6. Diagram Hasil Post-Test

Setelah mengikuti pelatihan, hasil *post-test* menunjukkan peningkatan yang signifikan. Sebanyak 29 peserta meraih nilai sempurna (100), sementara 9 peserta lainnya memperoleh skor 80. Tidak ada peserta yang mendapat nilai di bawah 80, yang mencerminkan peningkatan pemahaman yang merata. Capaian ini menunjukkan bahwa pelatihan yang diberikan berhasil secara efektif dalam meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan peserta dalam menguasai sistem kontrol robot berbasis *Bluetooth*. Hasil tersebut juga menegaskan bahwa metode pembelajaran yang digunakan mampu memberikan dampak nyata terhadap peningkatan pemahaman peserta.

3.4. Hasil Keberhasilan Pengabdian

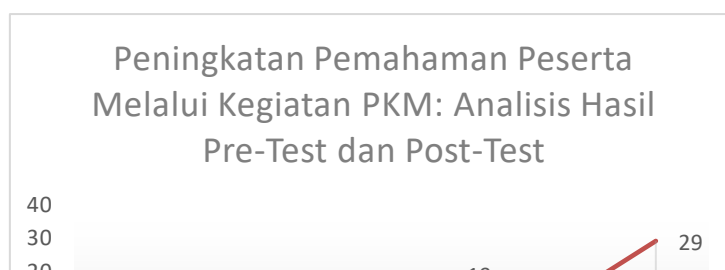
Hasil keberhasilan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah hasil dari metode pengukuran keberhasilan yang berdasarkan beberapa indikator berikut:

a. Tercapainya Tujuan Kegiatan

1. Sistem kontrol pada robot *4WD* berhasil diimplementasikan dengan menggunakan modul *HC-05* secara fungsional.
2. Robot dapat dikendalikan melalui komunikasi *Bluetooth* sesuai dengan rancangan dan kebutuhan pelatihan.

b. Peningkatan Pengetahuan Peserta

Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test*, terlihat peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta setelah pelatihan. Saat *pre-test*, 34 dari 38 peserta (sekitar 89%) memperoleh skor di bawah 60, menunjukkan pemahaman awal yang rendah. Namun setelah pelatihan, tidak ada peserta yang mendapat skor di bawah 80. Bahkan, 29 peserta (76%) meraih skor sempurna 100, meningkat drastis dari hanya 1 peserta saat *pre-test*. Skor rendah (20–60) juga tidak muncul lagi pada *post-test*. Ini menunjukkan peningkatan pemahaman sebesar 92,11% setelah mengikuti kegiatan.



Gambar 7. Analisis Hasil Pre-test dan Pos-test

Tabel 2. Tabel perbandingan

Kategori	Sangat Paham	Paham	Cukup Paham	Kurang Paham	Tidak Paham
Sebelum Kegiatan	2.6%	7.9%	50.0%	34.2%	5.3%
Sesudah Kegiatan	76.3%	23.7%	0%	0%	0%
Target Pelatihan	60%	20%	20%	0%	0%

c. Kepuasan Peserta



Gambar 8. Survei Kepuasan Peserta

Kepuasan Peserta Dari 38 peserta kegiatan PKM yaitu siswa dan siswi SMK Pasundan 1 Kota Serang merespon kepuasan yang sangat tinggi terhadap kegiatan PKM yang telah dilaksanakan yaitu 76% sangat puas, 19% puas, 5% kurang puas, 0% tidak puas.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- Terlaksananya program pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan sistem kontrol pada robot 4WD menggunakan modul *Bluetooth HC-05* di SMK Pasundan 1 Kota Serang berjalan dengan baik dan sesuai rencana.
- Kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa dan siswi tentang sistem kontrol berbasis komunikasi nirkabel serta implementasinya pada robot 4WD. Hal ini didukung dengan keberhasilan peserta dalam merakit, memprogram, dan mengoperasikan robot secara langsung.
- Berdasarkan evaluasi pelaksanaan kegiatan, sistem kontrol menggunakan modul *HC-05* terbukti menjadi solusi yang efektif, ekonomis, dan mudah digunakan untuk pembelajaran robotika di lingkungan pendidikan.
- Manfaat Kegiatan PKM ini berhasil secara signifikan meningkatkan pemahaman peserta. Sebelum pelatihan, hanya 2,6% peserta yang tergolong sangat paham, dan 7,9% paham. Sementara mayoritas berada pada kategori cukup paham (50%), kurang paham (34,2%), dan tidak paham (5,3%). Setelah pelatihan, terjadi peningkatan drastis: 76,3% peserta menjadi sangat paham dan 23,7% paham, sementara kategori lainnya turun menjadi 0%. Data ini menunjukkan bahwa materi dan metode pelatihan sangat efektif dalam meningkatkan kompetensi peserta dalam memahami sistem kontrol robot 4WD berbasis *Bluetooth HC-05*.

4.2 Saran

- Dapat dilakukan pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan berbagai jenis sensor sesuai kebutuhan, seperti sensor jarak atau sensor suhu, untuk memperluas aplikasi robot 4WD dalam kegiatan edukasi dan produktivitas di masyarakat.
- Perlu diadakan pelatihan lanjutan mengenai integrasi sistem kontrol berbasis komunikasi nirkabel dengan teknologi *IoT* agar siswa dapat memahami konsep otomasi yang lebih luas dan sesuai dengan perkembangan teknologi *Industri 4.0*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. R. Maulidiyah and Y. Anistyasari, “Studi Literatur Pengaruh Media Robotik Terhadap Berpikir Komputasi Siswa,” *J. IT-EDU*, vol. 5, no. 1, pp. 133–140, 2020, [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/>
- [2] A. C. Nur’aidha and W. Sugianto, “Pelatihan dan Workshop Robotika untuk SMK Kesehatan Binatama Yogyakarta,” *GERVASI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 6, no. 3, pp. 885–894, 2022, doi: 10.31571/gervasi.v6i3.4278.
- [3] D. Setiawan, “Desain dan Implementasi Robot *Mobile 4WD* dan Aplikasi *Smartphone* Sebagai Media Pembelajaran Robotik,” *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, p. 3, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.61132/mars.v2i3.124>
- [4] I. Setyawan, H. K. Wardana, and E. Yovita Dwi Utami, “Pelatihan Pembuatan Robot Avoider Beroda untuk Siswa SMKN 2 Salatiga,” *J. Pengabd. Kpd. Masy. Nusantara.*, vol. 4, no. 2, pp. 745–752, 2023.
- [5] F. Antony, C. Setiawan, and H. Sunardi, “Pengenalan Robotika dan Internet of Thing di SMK Negeri 8 Palembang,” vol. 9, no. 1, pp. 95–101, 2025.
- [6] I. N. Sari *et al.*, “Workshop *STEM-Robotic* bagi Guru Sekolah Dasar dan Menengah,” vol. 2, no. 10, pp. 4478–4485, 2024.
- [7] M. T. Dwi Putra, D. Pradeka, A. Adiwilaga, M. Munawir, and D. P. Adjhi, “Pelatihan Robotika Sebagai Upaya Meningkatkan Kompetensi Keahlian Siswa SMK Daarut Tauhiid Bandung,” *J. Pengabd. UNDIKMA*, vol. 4, no. 1, p. 56, 2023, doi: 10.33394/jpu.v4i1.6516.
- [8] W. Wahyudi, E. Sabara, and M. Fajar B, “Pengembangan Media Trainer Rekayasa Sistem Robotika Berbasis Internet of Things,” *J. Mediat.*, vol. 6, no. 2, pp. 1–7, 2024, doi: 10.59562/mediatik.v6i2.1390.
- [9] M. A. P. A. D. H. C. F. Ratnadewi, “JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat) Pelatihan Daring Robotika bagi Siswa dan Guru di Sekolah Menengah Atas,” *J. Pemberdaya. Masy.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–9, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.21067/jpm.v8i1.6164>
- [10] T. A. Solin, “Pengaruh Media Robotik Terhadap Berpikir Komputasi Siswa: Studi Literatur Review,” ... *Sci. Technol. Educ.* ..., 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/article/view/1713%0Ahttps://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/article/download/1713/1279>

Implementasi Sistem Kendali Penerangan Nirkabel di SMKN 1 Cirinten Berbasis Bluetooth

Djumadi¹, Eva Hendrawati², Arsam³

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

E-mail: ¹joeandara16@gmail.com, ²dosen10014@unpam.ac.id, ³arsamfull007@gmail.com

Abstrak

Modernisasi fasilitas pendidikan merupakan prasyarat untuk menciptakan lingkungan belajar yang efektif. Namun, sistem penerangan konvensional di SMKN 1 Cirinten, yang terletak di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, terbukti tidak efisien dan kurang mendukung dinamika kelas modern. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini mengatasi masalah tersebut melalui perancangan dan implementasi sistem kendali penerangan nirkabel berbasis mikrokontroler ESP32 yang dioperasikan melalui smartphone via Bluetooth. Metode kegiatan menggunakan pendekatan action research dengan merancang purwarupa, melakukan implementasi langsung, dan mengevaluasi melalui uji fungsional serta survei kepuasan terhadap 50 siswa. Hasil implementasi menunjukkan sistem berfungsi secara reliabel dalam merespons perintah kontrol. Analisis survei mengungkapkan bahwa 86% siswa memberikan respon positif, mengindikasikan tingginya penerimaan terhadap inovasi ini. Kegiatan PKM ini berhasil mendiseminasikan teknologi IoT sederhana yang secara signifikan meningkatkan efisiensi operasional dan kenyamanan belajar di SMKN 1 Cirinten.

Kata kunci: ESP32, kendali lampu, pengabdian kepada masyarakat, smart classroom, teknologi bluetooth

Abstract

Modernizing educational facilities is a prerequisite for creating an effective learning environment. However, the conventional lighting system at SMKN 1 Cirinten, located in Lebak Regency, Banten Province, has proven to be inefficient and less supportive of modern classroom dynamics. This Community Service (PKM) activity addresses this issue by designing and implementing a wireless lighting control system based on an ESP32 microcontroller, operated via a smartphone with Bluetooth. The activity employed an action research approach, involving prototype design, direct implementation, and evaluation through functional testing and a satisfaction survey of 50 students. The implementation results show that the system functions reliably in responding to control commands. Furthermore, the survey analysis reveals that 86% of students responded positively, indicating high acceptance of this innovation. This PKM activity successfully disseminated a simple IoT technology that significantly improves operational efficiency and learning comfort at SMKN 1 Cirinten.

Keywords: ESP32, lighting control, community service, smart classroom, bluetooth technology

1. PENDAHULUAN

Integrasi teknologi ke dalam infrastruktur pendidikan kini menjadi sebuah keharusan untuk menciptakan lingkungan belajar yang dinamis dan relevan [1]. Salah satu wujudnya adalah adopsi konsep Smart Classroom yang memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran [2]. Di dalam ekosistem kelas, sistem penerangan memegang peranan fundamental. Kualitas pencahayaan yang optimal tidak hanya memengaruhi kesehatan visual tetapi juga secara langsung berdampak pada konsentrasi dan performa akademik siswa [3], [4].

Kegiatan PKM ini diinisiasi sebagai respons terhadap tantangan yang dihadapi oleh SMKN 1 Cirinten, sebuah institusi pendidikan kejuruan di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten. Di sekolah ini, infrastruktur penerangan masih bergantung pada saklar manual, yang menciptakan masalah inefisiensi operasional dan pemborosan energi [5]. Menjawab kebutuhan tersebut, kegiatan ini mengusulkan solusi praktis melalui implementasi sistem kendali lampu nirkabel. Dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32 dan teknologi Bluetooth LE (Low Energy), sebuah sistem kontrol yang dapat diakses melalui smartphone dapat dikembangkan [6]. Platform seperti MIT App Inventor kemudian dipilih untuk mempermudah pembuatan antarmuka pengguna yang intuitif [7]. Kombinasi komponen berbiaya rendah dan platform pengembangan visual ini membuktikan bahwa modernisasi fasilitas dapat dicapai tanpa memerlukan investasi modal yang besar.

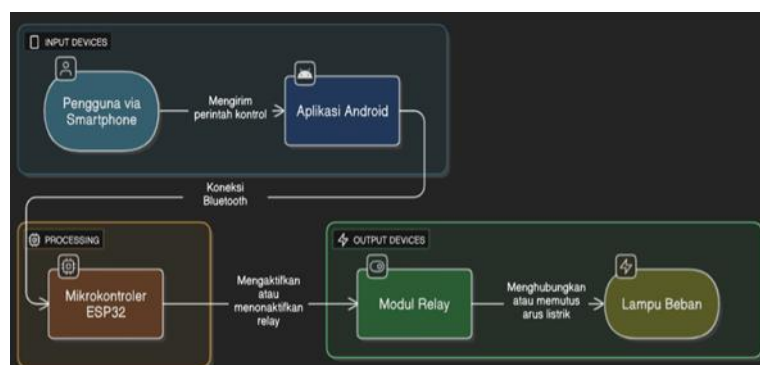
Tujuan utama dari kegiatan ini adalah merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi efektivitas serta tingkat penerimaan sistem oleh siswa di SMKN 1 Cirinten. Kontribusi kegiatan ini adalah diseminasi solusi IoT di lingkungan sekolah, serta fungsinya sebagai alat edukasi teknologi terapan bagi siswa vokasi [8].

2. METODE

Kegiatan PKM ini dilaksanakan menggunakan pendekatan action research, di mana tim pengabdian merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi solusi secara langsung di SMKN 1 Cirinten. Metodologi pelaksanaan terbagi menjadi tiga tahapan utama: perancangan sistem, implementasi, dan evaluasi.

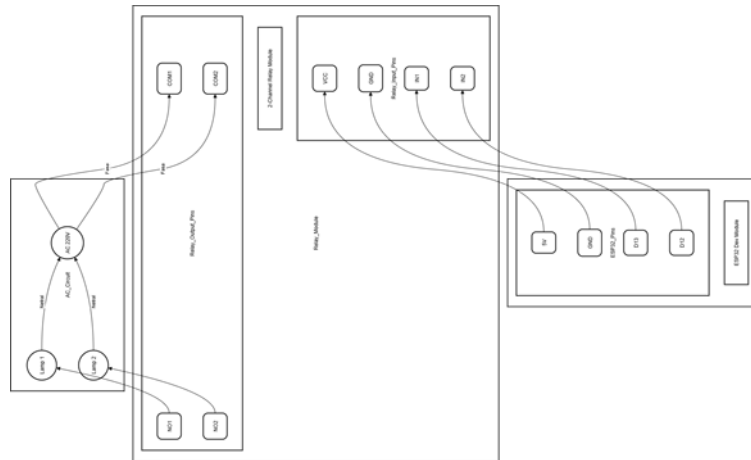
2.1 Desain dan Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem dirancang dengan tiga lapisan utama: perangkat keras, perangkat lunak, dan antarmuka pengguna. Gambar 1 menunjukkan arsitektur sistem secara keseluruhan.



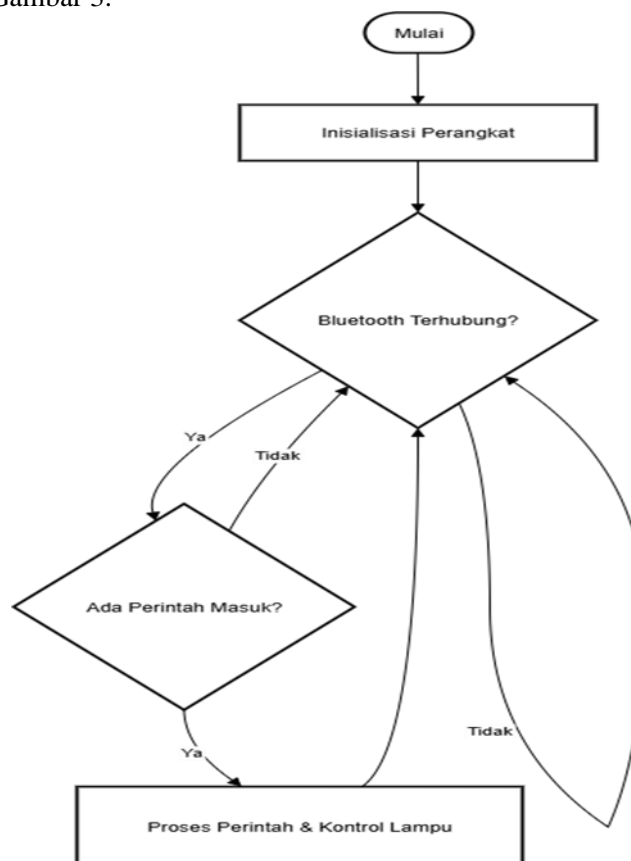
Gambar 1. Arsitektur dan Alur Kerja Sistem Kendali Lampu

Perangkat keras sistem berpusat pada mikrokontroler ESP32 yang terhubung ke modul relay 2-channel sebagai aktuator. Rangkaian fisik perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Rangkaian Implementasi Perangkat Keras

Firmware untuk ESP32 dikembangkan dalam lingkungan Arduino IDE. Logika program dirancang untuk secara konstan memeriksa status koneksi dan data yang masuk, seperti diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir (Flowchart) Logika Program pada Mikrokontroler

2.2 Prosedur Implementasi dan Evaluasi

Implementasi kegiatan dilaksanakan di SMKN 1 Cirinten dengan melibatkan 50 siswa secara

aktif. Prosedur di lapangan mencakup sosialisasi, demonstrasi, uji fungsional, dan evaluasi penerimaan melalui kuesioner.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi. Seluruh skenario pengujian berhasil diselesaikan tanpa kegagalan, seperti yang dirangkum pada Tabel 1.

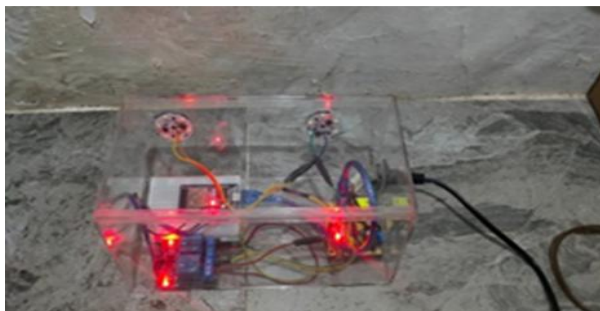
Tabel 1. Hasil Pengujian Kinerja Sistem

No	Skenario Pengujian	Parameter Keberhasilan	Hasil Pengukuran / Observasi	Status
1	Inisiasi Koneksi	Waktu koneksi < 5 detik	Rata-rata waktu koneksi: 3,2 detik	Lulus
2	Kontrol Lampu	Latensi respons visual < 1 detik	Jeda visual tidak teramati (diperkirakan < 500 ms)	Lulus
3	Uji Stres (10 Siklus)	Tingkat keberhasilan 100% (10 dari 10 siklus)	10/10 siklus berhasil tanpa kegagalan	Lulus
4	Uji Jangkauan Sinyal	Koneksi stabil hingga 10 meter (tanpa halangan)	Koneksi mulai tidak stabil pada jarak ~12 meter	Sesuai

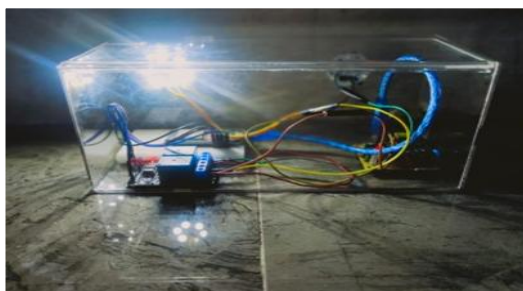
Dokumentasi visual dari hasil pengujian dan implementasi disajikan pada Gambar 4,5,6,7.



Gambar 4: Foto Kegiatan dengan Siswa



Gambar 5. Hasil Pengujian Sistem dalam Kondisi Siaga



Gambar 6. Hasil Pengujian Sistem Lampu 1 aktif setelah menerima perintah

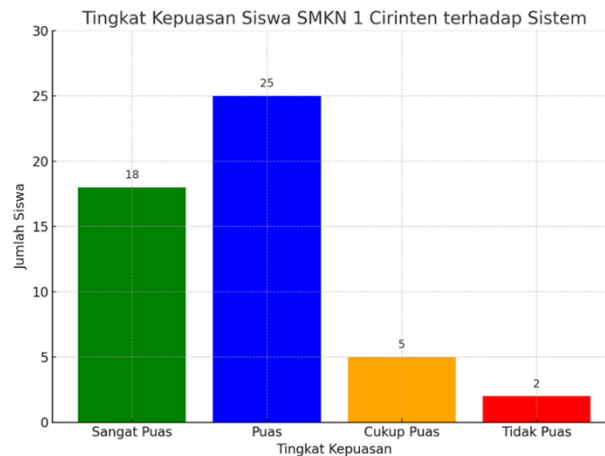


Gambar 7. Hasil Pengujian Sistem Kedua lampu aktif secara bersamaan



Gambar 8. Tampilan Antarmuka Aplikasi Android untuk Kontrol Lampu

Evaluasi kepuasan pengguna menunjukkan respon yang sangat positif. Dari 50 siswa yang disurvei, 43 siswa (86%) memberikan penilaian positif (Puas atau Sangat Puas), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 9. Distribusi Tingkat Kepuasan Siswa (n=50)

Evaluasi kepuasan pengguna menunjukkan respon yang sangat positif. Dari 50 siswa yang disurvei, 43 siswa (86%) memberikan penilaian positif (Puas atau Sangat Puas). Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem dinilai mudah digunakan dan memberikan manfaat nyata. Keberhasilan ini sejalan dengan penelitian oleh [9] dan [10], yang menyoroti kemudahan penggunaan sebagai kunci adopsi teknologi berbasis Bluetooth. Proyek ini juga berhasil berfungsi sebagai platform pembelajaran terapan, memberikan konteks nyata pada teori yang dipelajari siswa [11].

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PKM yang dilaksanakan di SMKN 1 Cirinten telah berhasil diimplementasikan. Sistem kendali penerangan nirkabel yang dirancang terbukti fungsional, reliabel, dan diterima dengan sangat baik oleh siswa. Dengan 86% pengguna menyatakan kepuasan, dapat disimpulkan bahwa inovasi yang diperkenalkan tidak hanya menjadi solusi teknis yang efektif, tetapi juga berhasil menjadi media pembelajaran teknologi yang interaktif. Rekomendasi untuk keberlanjutan program adalah pendampingan kepada pihak SMKN 1 Cirinten untuk adopsi sistem secara lebih luas dan pengembangan purwarupa ke platform berbasis Wi-Fi untuk fungsionalitas yang lebih canggih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Pamulang, Dekan Fakultas Ilmu Komputer, dan Kepala Sekolah beserta seluruh siswa SMKN 1 Cirinten yang telah mendukung kegiatan ini. Penghargaan setinggi-tingginya kami sampaikan kepada seluruh tim dosen pembimbing, Ibu Eva Hendrawati, S.Pd., M.Sc., Bapak Ade Sumaedi, S.T., M.Kom., Bapak Amin Widodo, S.T., M.Kom, dan Bapak Agus Suhendi, S.Kom., M.kom atas arahan dan bimbingannya. Terima kasih juga kepada seluruh rekan tim mahasiswa yang telah bekerja keras, termasuk Gilang Ramadhanu, Hasnawati, Bayu Akumulhakim, atas kontribusinya dalam menyukseskan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. M. Sari and D. Yulianto, "Rancang bangun sistem monitoring dan pengendalian penerangan berbasis IoT," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi*, vol. 5, pp. 178-183, 2023.
- [2] H. Prasetyo and L. Nurhidayah, "Arduino dalam pengendalian sistem penerangan: Studi kasus di sekolah menengah kejuruan," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, vol. 9, no. 2, pp. 89-96, 2021.
- [3] A. D. Wijaya and A. N. Putri, "Pengaruh kualitas pencahayaan terhadap konsentrasi belajar siswa," *Jurnal Pendidikan Teknologi*, vol. 10, no. 2, pp. 55-62, 2022.
- [4] A. S. Nugroho, "Pengaruh Kualitas Pencahayaan terhadap Kenyamanan Visual dan Kinerja pada Ruang Kelas," *Jurnal Desain Interior*, vol. 3, no. 2, pp. 71-80, 2018.
- [5] H. A. Putra and Y. D. Lestari, "Rancang bangun kontrol penerangan ruangan menggunakan aplikasi Android dan modul Bluetooth HC-05," *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, vol. 17, no. 3, pp. 50-56, 2021.
- [6] D. R. Maulana and E. Saputra, "Smart lighting system menggunakan Arduino dan komunikasi Bluetooth dengan aplikasi Android," *Jurnal Elektro dan Telekomunikasi Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 21-27, 2022.
- [7] R. Firmansyah, A. Wijayanto, and F. A. Bachtiar, "Otomatisasi Rumah menggunakan Aplikasi Android berbasis Internet of Things," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, pp. 3447-3453, 2019.
- [8] L. P. Astari and O. Yulianto, "Implementasi modul Bluetooth pada sistem kontrol penerangan ruang kelas," *Jurnal Edukasi dan Teknologi*, vol. 6, no. 1, pp. 45-52, 2022.
- [9] R. Aditya, "Sistem otomatisasi pengendali lampu berbasis Bluetooth menggunakan Arduino," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 8, no. 2, pp. 105-112, 2020.
- [10] M. F. Ardiansyah and R. Hidayat, "Sistem kendali lampu rumah menggunakan smartphone Android berbasis Bluetooth dan Arduino Uno," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 7, no. 1, pp. 34-40, 2021.
- [11] N. Rahmawati and B. Setiawan, "Perancangan sistem kontrol lampu berbasis Android menggunakan modul Bluetooth HC-05," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 112-118, 2020.

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].

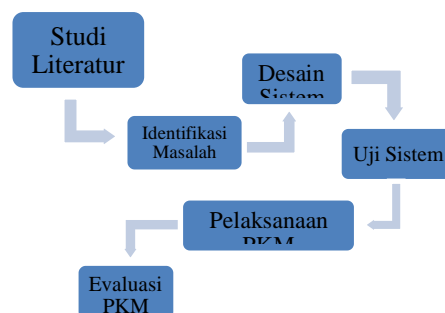
Berdasarkan hasil evaluasi yang diperoleh dari instrumen kuesioner, mayoritas peserta menunjukkan tingkat pemahaman yang tinggi terhadap materi pelatihan. Hal ini sejalan dengan data evaluasi yang menunjukkan capaian keberhasilan pada setiap indikator berada dalam rentang 83% hingga 89%. Temuan tersebut 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
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.

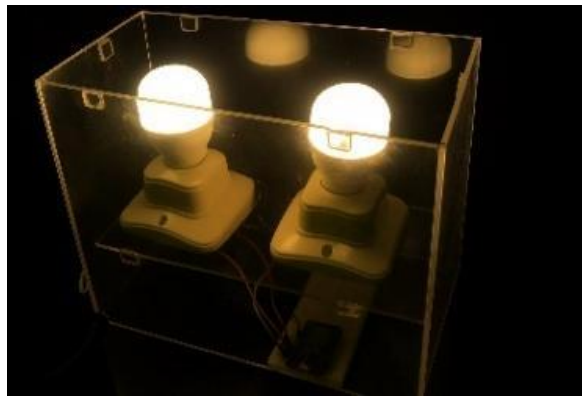


Gambar 2 Desain Sistem Kontrol Peralatan Listrik Jarak Jauh Menggunakan Bluetooth

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 otomasi 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.

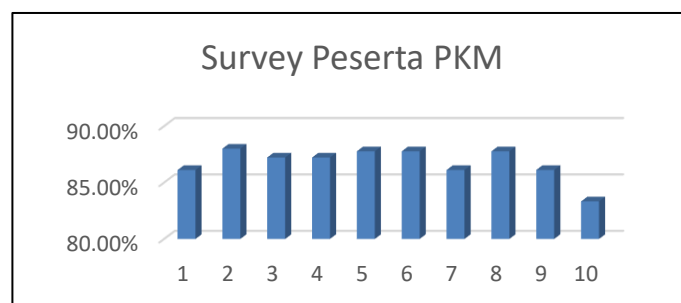
3.3 Pengukuran Keberhasilan Kegiatan

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>

Sistem Kontrol Lampu Berbasis Mikrokontroler ESP8266 Dengan Sinric-Pro dan Google Assistant

A'Arif Rahman Hakim¹, Thia Anissa², Amalia Oktaviani³, Haerunisa⁴, Imat Sulaeman⁵

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

E-mail: ¹rifaja2003@gmail.com, ²dosen03026@unpam.ac.id, ³oktaamel548@gmail.com

⁴Haerunisa860@gmail.com, ⁵imatsulaeman10@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi di bidang otomasi rumah menunjukkan peningkatan yang signifikan, salah satunya melalui penerapan sistem kendali lampu jarak jauh berbasis *mikrokontroler*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian lampu menggunakan *mikrokontroler ESP8266* yang didukung oleh aplikasi Sinric Pro dan terintegrasi dengan *Google Assistant*. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengoperasikan lampu secara jarak jauh melalui perintah suara maupun aplikasi berbasis *cloud*. Metode yang digunakan meliputi perancangan perangkat keras dengan *ESP8266* sebagai unit kendali utama serta pengembangan perangkat lunak menggunakan *Arduino IDE*. Integrasi dengan Sinric Pro dan *Google Assistant* dilakukan untuk memastikan perangkat dapat berkomunikasi melalui jaringan internet. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi respons sistem terhadap perintah pengguna, kecepatan eksekusi, dan kestabilan koneksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu berfungsi secara optimal, dengan tingkat keberhasilan perintah mencapai 95% pada kondisi jaringan yang stabil. Rata-rata waktu respons berkisar antara 1 hingga 3 detik, tergantung pada kualitas koneksi internet. Sistem ini memberikan solusi yang efisien dalam pengendalian lampu, meningkatkan kenyamanan, serta mendukung penerapan konsep rumah pintar.

Kata kunci: ESP8266, Kendali Lampu, Sinric Pro, *Google Assistant*, Rumah Pintar

Abstract

Technological advancements in home automation have progressed rapidly, particularly in the implementation of remote lighting control systems using microcontrollers. This study aims to design and implement a lighting control system utilizing the ESP8266 microcontroller, supported by the Sinric Pro application and integrated with Google Assistant. The system allows users to control lighting remotely via voice commands or cloud-based applications. The methodology involves hardware development with the ESP8266 as the main controller and software programming using the Arduino IDE. Integration with Sinric Pro and Google Assistant is carried out to enable internet-based communication between the device and the user. System testing is conducted to evaluate responsiveness to user commands, execution speed, and network stability. The results indicate that the system operates effectively, achieving a 95% success rate under stable network conditions. The average response time ranges from 1 to 3 seconds, depending on internet speed. This system offers an efficient solution for lighting control, enhances user convenience, and supports the implementation of smart home technologies.

Keywords: ESP8266, Light Control, Sinric Pro, *Google Assistant*, Smart Home

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam penerapan konsep *Internet of Things (IoT)*. IoT merupakan pendekatan teknologi yang memungkinkan perangkat fisik untuk saling terhubung dan berinteraksi secara otomatis melalui jaringan internet, tanpa campur tangan langsung dari manusia. Teknologi ini telah banyak dimanfaatkan di berbagai sektor seperti pendidikan, industri, kesehatan, serta dalam kehidupan rumah tangga melalui konsep *smart home*. Dalam sistem *smart home*, perangkat seperti lampu, kipas angin, serta kamera keamanan dapat dioperasikan secara otomatis dari jarak jauh [1].

IoT mengacu pada sistem yang memungkinkan objek fisik untuk saling bertukar informasi melalui jaringan. Teknologi ini didukung oleh sensor dan perangkat lunak yang dirancang untuk mendukung komunikasi tanpa kabel antarperangkat. IoT juga sangat erat kaitannya dengan konsep komunikasi antar mesin (*machine-to-machine/M2M*) [1], di mana perangkat dapat berinteraksi tanpa keterlibatan manusia. Istilah IoT pertama kali dikemukakan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999, dan sejak saat itu terus berkembang berkat pesatnya kemajuan dalam teknologi komunikasi serta komputasi awan.

Dalam dunia pendidikan, khususnya pada sekolah kejuruan, penerapan teknologi berbasis IoT memberikan peluang untuk pembelajaran praktis yang sesuai dengan perkembangan zaman. Salah satu perangkat yang mendukung hal tersebut adalah *mikrokontroler ESP8266*, yang telah terintegrasi dengan konektivitas WiFi. Penelitian menunjukkan bahwa *NodeMCU ESP8266* dapat dimanfaatkan sebagai unit pengendali dalam sistem otomasi rumah, seperti untuk mengendalikan lampu dan kipas [2].

Selain itu, perangkat telepon pintar juga memiliki peran penting dalam pengembangan sistem pengendalian otomatis. *Smartphone* berbasis Android dapat digunakan sebagai pengontrol perangkat elektronik melalui koneksi Bluetooth atau jaringan nirkabel (WiFi). Kemampuan ini semakin diperkuat dengan adanya *platform* berbasis cloud seperti Sinric Pro yang dapat terintegrasi dengan *Google Assistant*, sehingga memungkinkan pengguna untuk melakukan kontrol perangkat rumah melalui perintah suara [3].

Penelitian ini merancang dan mengimplementasikan sistem pengendalian lampu rumah dengan memanfaatkan *mikrokontroler ESP8266* yang diintegrasikan melalui aplikasi Sinric Pro dan dikendalikan oleh *Google Assistant*. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol perangkat secara real-time dari mana pun melalui perintah suara yang dihubungkan ke layanan cloud.

Kebutuhan terhadap sistem pengendalian rumah yang efisien dan terjangkau semakin mendesak. Sistem seperti ini tidak hanya menawarkan kemudahan dan keamanan, tetapi juga memberikan dampak edukatif, terutama dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat [4] [5]. Oleh karena itu, kegiatan ini dilakukan di SMK Negeri 2 Kota Serang, dengan tujuan untuk mengenalkan dan memberikan pemahaman kepada siswa-siswi mengenai penerapan nyata teknologi IoT dan *smart home*.

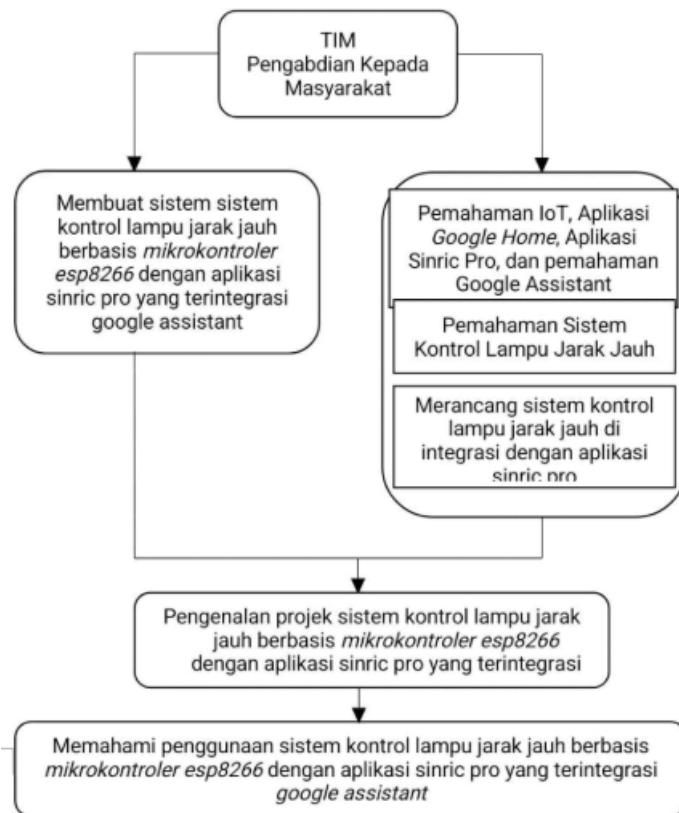
Melalui program ini, siswa tidak hanya memperoleh wawasan teoretis mengenai teknologi *mikrokontroler* dan IoT, tetapi juga dapat mengembangkan keterampilan praktis dalam merancang sistem otomasi. Hal ini sangat relevan dengan kebutuhan industri masa kini yang mengedepankan penguasaan teknologi digital dan kemampuan untuk berinovasi dalam bidang rekayasa.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan sistematis, yang meliputi identifikasi masalah, analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras dan lunak, implementasi teknologi, serta pelatihan dan evaluasi hasil. Metode yang digunakan bersifat aplikatif dan edukatif, dengan pendekatan pengenalan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis mikrokontroler ESP8266 yang terintegrasi dengan aplikasi

2.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Adapun kerangka pemecahan masalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu:



Gambar 1. Kerangka Pemecahan Masalah

2.2 Realisasi Pemecahan Masalah

Permasalahan utama yang diidentifikasi di lingkungan mitra adalah keterbatasan sistem pengendalian perangkat listrik, khususnya lampu, yang selama ini hanya dapat dioperasikan secara langsung pada titik lokasi. Hal ini kurang mendukung efisiensi waktu, kenyamanan, serta belum sejalan dengan perkembangan teknologi smart home. Sebagai solusi, dirancang dan diimplementasikan sebuah sistem kontrol lampu berbasis teknologi Internet of Things (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266 NodeMCU. Melalui koneksi Wi-Fi, mikrokontroler ini dapat terhubung dengan platform Sinric Pro, yang berfungsi sebagai jembatan antara perangkat keras dan aplikasi kendali berbasis internet. Dengan demikian, pengguna dapat menyalakan atau mematikan lampu dari mana saja selama perangkat terhubung ke jaringan internet.

Salah satu keunggulan utama dari sistem yang dikembangkan adalah kemampuannya

untuk terintegrasi dengan layanan suara Google Assistant. Proses integrasi ini dilakukan dengan cara menghubungkan akun Sinric Pro ke aplikasi Google Home, yang memungkinkan perangkat dikenali sebagai bagian dari sistem rumah pintar. Setelah proses linking berhasil, pengguna dapat mengeluarkan perintah suara seperti *"Turn on the light"*, *"Turn off the light"*, atau dalam bahasa Indonesia *"Hidupkan lampu"* dan *"Matikan lampu"*, yang kemudian diteruskan ke server Sinric Pro dan direspons oleh mikrokontroler untuk mengaktifkan atau menonaktifkan relay yang terhubung ke lampu.

Sistem ini tidak hanya mendukung kontrol manual berbasis suara, tetapi juga dapat diatur secara otomatis melalui fitur penjadwalan (schedule) yang tersedia di dalam dashboard Sinric Pro. Fitur ini memungkinkan pengguna mengatur waktu otomatis untuk menyalakan atau mematikan lampu, misalnya pada pagi hari atau malam hari sesuai kebutuhan. Kemampuan ini sangat bermanfaat untuk efisiensi energi dan keamanan rumah.

Implementasi sistem ini telah diuji secara langsung di lokasi mitra dengan melibatkan siswa sebagai peserta. Proses uji coba dilakukan dengan skenario kendali lampu dari lokasi berbeda menggunakan koneksi internet, serta melalui perintah suara via Google Assistant. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem dapat merespons perintah dengan cepat, akurat, dan stabil. Hal ini menunjukkan bahwa solusi berbasis mikrokontroler ESP8266 dan platform Sinric Pro dapat diandalkan sebagai pengganti kontrol manual tradisional.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat

Program pengabdian kepada masyarakat dengan tema "Pengenalan Sistem Kontrol Lampu Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler ESP8266 dengan Aplikasi Sinric Pro yang Terintegrasi dengan Google Assistant" telah memberikan dampak positif dalam memperluas wawasan serta meningkatkan keterampilan teknis masyarakat sasaran terkait penerapan teknologi rumah pintar berbasis Internet of Things (IoT).

Melalui rangkaian kegiatan yang meliputi penyuluhan dan praktik langsung, peserta memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai konsep dasar otomasi rumah, termasuk prinsip kerja serta manfaat dari pengendalian perangkat elektronik jarak jauh. Selain teori, peserta juga aktif terlibat dalam perakitan perangkat keras, pemrograman mikrokontroler ESP8266, dan pengaturan konektivitas menggunakan aplikasi Sinric Pro yang terhubung dengan Google Assistant.

Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa peserta mampu mengoperasikan sistem kontrol lampu jarak jauh secara mandiri, baik menggunakan perintah suara melalui Google Assistant maupun melalui aplikasi Sinric Pro pada perangkat seluler. Sistem yang dikembangkan menunjukkan respons cepat dan kemudahan penggunaan, sehingga dianggap memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam rumah tangga.

Lebih lanjut, program ini tidak hanya memperluas pemahaman peserta terhadap teknologi, tetapi juga menumbuhkan minat mereka untuk mengembangkan sistem otomasi lainnya berbasis IoT, seperti pengontrolan kipas angin, sistem pintu otomatis, serta perangkat rumah tangga lainnya. Pelatihan ini membuka peluang bagi masyarakat untuk mengembangkan usaha berbasis teknologi dalam bidang otomasi dan elektronika rumah.

3.2 Hasil Pembahasan Pengabdian Kepada Masyarakat

Pelatihan dimulai dengan sesi penyampaian materi teori yang membahas dasar-dasar IoT, karakteristik dan fungsi utama dari mikrokontroler ESP8266, serta prinsip kerja aplikasi Sinric Pro. Selain itu, peserta juga memperoleh pemahaman tentang peran vital koneksi internet sebagai penghubung antara perangkat keras dan platform cloud. Setelah sesi teori, peserta melanjutkan dengan kegiatan praktik secara langsung, mulai dari merakit perangkat

keras, menyambungkan ESP8266 dengan modul relay, hingga menulis program dan mengonfigurasinya menggunakan *Arduino IDE*.

Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa peserta mampu menyerap dan menerapkan ilmu yang diberikan secara mandiri. Sistem yang dirancang memungkinkan lampu dikendalikan melalui *perintah suara menggunakan Google Assistant, serta secara **manual melalui aplikasi Sinric Pro* pada perangkat seluler. Respon sistem terhadap perintah rata-rata berada dalam rentang waktu *1 hingga 2 detik*, tergantung pada kestabilan koneksi jaringan, yang mengindikasikan bahwa sistem berfungsi secara efektif dan memberikan kenyamanan dalam penggunaannya.

Selain pencapaian teknis, kegiatan ini juga berhasil meningkatkan kesadaran peserta akan pentingnya penggunaan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Sebagian peserta bahkan menyatakan ketertarikan untuk mengembangkan teknologi serupa guna mengotomatisasi perangkat rumah lainnya seperti kipas angin atau pintu otomatis.

Walaupun kegiatan berjalan dengan lancar secara keseluruhan, terdapat beberapa kendala yang ditemui di lapangan, khususnya terkait *ketidakstabilan jaringan internet* di beberapa lokasi. Mengingat sistem IoT sangat bergantung pada konektivitas yang baik, maka isu ini menjadi perhatian yang perlu ditindaklanjuti. Solusi yang dapat dipertimbangkan mencakup *peningkatan kekuatan sinyal* maupun pemanfaatan *jaringan alternatif* guna memastikan sistem dapat beroperasi secara optimal.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- Alat yang telah kami rancang, yaitu sistem kontrol lampu jarak jauh, berhasil direalisasikan dan mampu berfungsi sesuai dengan perintah yang diberikan secara otomatis.
- Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mendapatkan tanggapan yang positif dari seluruh pihak yang terlibat. Hal ini terlihat dari dukungan yang diberikan serta relevansi materi dengan kompetensi siswa berdasarkan jurusan masing-masing.
- Para peserta mampu memahami prinsip kerja dari sistem kontrol lampu jarak jauh berbasis ESP8266 dan dapat mengoperasikannya dengan baik melalui aplikasi Sinric Pro maupun Google Assistant.

4.2 Saran

- Berdasarkan berbagai masukan, disarankan agar sistem ini tidak hanya terbatas pada pengendalian lampu dan kipas, namun juga dapat dikembangkan untuk mengontrol perangkat elektronik lainnya.
- Diharapkan sistem yang dikembangkan dapat merespons perintah dari jarak yang lebih luas tanpa mengurangi keefektifan fungsi alat.
- Pengembangan selanjutnya juga dapat mencakup penambahan sensor-sensor lain seperti sensor asap, sensor gas, dan perangkat pendukung lainnya yang dapat meningkatkan keamanan dan fungsi alat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasri Awal, "Perancangan Prototype Smart Home Dengan Konsep Internet of Thing (IoT) Berbasis Web Server," *Maj. Ilm. UPI YPTK*, no. 26, pp. 65–79, 2019, doi: 10.35134/jmi.v26i2.53.
- [2] I. M. , D. T. , Suhardi, "Sistem Rumah Pintar Berbasis Wireless Menggunakan Esp8266," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 7, no. 03, pp. 120–131, 2019, doi: 10.26418/coding.v7i03.37172.

-
- [3] Y. Yulisman, I. Ikhsan, A. Febriani, and R. Melyanti, "Penerapan Internet of Things (IoT) Kontrol Lampu Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Smartphone," *J. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 136–143, 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss2.231.
- [4] Z. Adhiluhung, C. Subiyantoro, and M. A. Nugroho, "Simulasi Kontrol Dan Monitoring Rumah Pintar Dengan Teknologi Internet of Things," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 4, no. 1, pp. 16–21, 2022, doi: 10.24076/joism.2022v4i1.766.
- [5] M. Ibrahim and B. Sugiarto, "Rancang Bangun Rumah Pintar (Smart Home) Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, 2023, doi: 10.29408/jit.v6i1.5365.
- [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.
- [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>

DIPUBLIKASIKAN OLEH:

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS PAMULANG**

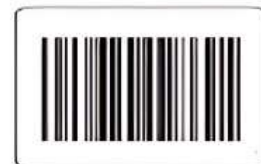
DIKELOLA OLEH:

**PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER S1 (KAMPUS KOTA SERANG)
UNIVERSITAS PAMULANG
KAMPUS SERANG**

**Jl. Raya Jakarta KM. 5 No.6,
Kalodran, Kec. Walantaka,
Kota Serang, Banten 42183**



E-ISSN



P-ISSN

Indexed :



Dimensions



GARUDA
GARBA RUJUKAN DIGITAL