



E-ISSN: 3123-4895 (Online)

P-ISSN: 3123-5069 (Print)

SINTAK-MAS

Sinergi Teknologi dan Masyarakat

Vol. 2, No. 1 September 2026



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 2, Nomor 1, September 2026**

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

Alamat Redaksi: Jl. Lintas Serang - Jakarta Kampung Limandang, Kelurahan Kelodran,
Kecamatan Walantaka Kota Serang Banten

Telp/WA. +6289525915066 | +6281214751486

e-mail: ojssintakmas@unpam.ac.id

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) Univesitas Pamulang dapat terbit pada bulan **September 2026**. 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 artikelnya 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
 Pemeliharaan Instalasi Listrik Pada Mushola di Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam Nihayatun Nafisah, Taufik Iqbal Miftaks, Lailatun Adzimah	1-6
 Implementasi Jaringan Internet Dasar bagi Siswa SMA Maulana Yusuf Munfasir, Durotam Dabioda, Agus Suhendi	7-14
 Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Efektivitas Administrasi Perangkat Desa Sagodung Al Wendi, Lela Budiarti, Andi Saputa Mandopa	15-20
 Pelatihan Pembuatan Lamaran Kerja Serta Microsoft Office Rizcky Aziz Arafat, Aulia Azzahra, Agus Suhendi.....	21-28
 Implementasi Sistem Presensi Berbasis QR Code dalam Mendukung Digitalisasi Administrasi Sekolah Aurell Layalia SAG, Irfan Fathoni, M. Afif Rizky A.....	29-36
 Implementasi Smart Trash Bin Berbasis IoT Untuk Pengelolaan Sampah Agus Suhendi, Erlan Ferdiansyah, Ratu Dewi Kurniaish	37-45
 Panduan Penginstalan Komputer untuk Pemula dari Prosesor hingga Sistem Operasi Sri Nurmawati, Ilham Dwi Putra, Muhammad Nu'man Kurnia	46-52
 Implementasi Dasar Sistem Kontrol pada Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Uno Ikmal Shagiabi Syawal, Alfian Dwi Riandi, Afan Maulana	53-62
 Alat Pendeteksi Gas Beracun Berbasis Arduino Uno untuk Keamanan Lingkungan Maulana Ilham Alzakhwan, Nyssa Aprilia Putri, Meilana Rizki Putri.....	63-68

Pengenalan Teknologi Smart Trash Bin Menggunakan IoT di SMKN 3 Kota Serang Layli Ana, Resty Amelia Putri.....	69-74
Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Efisiensi Produktivitas Tanaman Erlin Julianti, Adit Satria Wibowo, Erna Wijayanti	76-85

Pemeliharaan Instalasi Listrik Pada Mushola di Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam

Nihayatun Nafisah¹, Taufik Iqbal Miftaks², Lailatun Adzimah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pamulang

E-mail: ¹*dosen03217@unpam.ac.id, ²dosen03221@unpam.ac.id, ³dosen03380@unpam.ac.id

Abstrak

Pemeliharaan instalasi listrik merupakan aspek penting dalam menjamin keselamatan, kenyamanan, dan keandalan penggunaan energi listrik, khususnya pada fasilitas ibadah yang digunakan secara rutin oleh masyarakat. Musholah di Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam memiliki peran vital sebagai sarana ibadah dan kegiatan keagamaan, sehingga diperlukan instalasi listrik yang aman dan layak pakai. Permasalahan yang ditemukan meliputi kondisi kabel yang tidak rapi, sambungan yang tidak standar, serta kurangnya pemahaman pengelola terhadap pemeliharaan Instalasi listrik. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bertujuan untuk melakukan pemeliharaan Instalasi Listrik serta memberikan edukasi dasar mengenai keselamatan dan perawatan instalasi listrik. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan, perbaikan instalasi sederhana, dan sosialisasi kepada pengelola mushola. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan keraian dan keamanan instalasi listrik serta meningkatnya pemahaman pengelola mengenai pentingnya pemeliharaan Instalasi listrik. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna musholah .secara berkelanjutan

Kata kunci : instalasi listrik, pemeliharaan, keselamatan listrik, mushola

Abstract

Electrical installation maintenance is an important aspect in ensuring safety, comfort, and reliability of Electrical energy usage, especially in worship facilities that are routinely used by the community. The musholah at Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam plays a vital role as a place of worship and religious activities, thus requiring safe and non-standard connections, and a lack of understanding among managers regarding Electrical installation maintenance. This community service activity aims to maintain Electrical installation and provide basic education on Electrical safety and maintenance. The methods used include field observation, simple installation repairs, and socialization to the musholah management. The results show improvements in the neatness and safety of Electrical installation maintenance. This activity is .expected to sustainably enhance the safety and comfort of musholah users

Keywords : Electric installation, maintenance, electrical safety, musholah

1. PENDAHULUAN

Pada era modern saat ini, pemanfaatan energi listrik telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat, baik dalam mendukung aktivitas pendidikan, sosial, dan keagamaan [1], [2]. Fasilitas umum seperti lampu penerangan, sistem suara, dan peralatan lainnya hampir semuanya bergantung pada sistem instalasi listrik, hal ini membuat aspek keselamatan instalasi menjadi perhatian utama [3]. Instalasi listrik yang baik harus dapat memenuhi tiga aspek utama yaitu keselamatan, keandalan, dan kenyamanan bagi pengguna sebagaimana diatur dalam standar ketenagalistrikan [4]. Tanpa adanya perencanaan dan

pemeliharaan yang baik, instalasi listrik justru dapat menjadi sumber bahaya serius bagi lingkungan sekitarnya, seperti sengatan listrik hingga kebakaran [5]

Masjid dan mushola merupakan bangunan fasilitas ibadah yang sangat bergantung pada instalasi listrik. Instalasi listrik berperan penting dalam menunjang kelancaran kegiatan ibadah yang dilakukan secara rutin oleh masyarakat [6]. Sistem kelistrikan yang stabil dan aman, penerangan yang cukup, serta perlindungan terhadap gangguan listrik sangat dibutuhkan untuk kenyamanan dan keselamatan jamaah [7]. Namun, pada beberapa kasus yang ditemukan, banyak fasilitas ibadah skala kecil yang pemasangan instalasi listriknya sering kali dipasang tanpa memperhatikan standar keselamatan yang berlaku. Kondisi tersebut dapat membuat risiko korsleting listrik, kerusakan peralatan, bahkan kebakaran sebagaimana ditemukan dalam berbagai kasus di kegiatan pengabdian masyarakat di bidang ketenagalistrikan [8], [9]

Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam merupakan lembaga pendidikan dan keagamaan. Yayasan ini memiliki mushola yang dimanfaatkan oleh siswa, tenaga pendidik, serta masyarakat sekitar untuk kegiatan keagamaan. Berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan beberapa permasalahan pada instalasi listrik mushola, antara lain penataan kabel yang kurang rapi, sambungan listrik yang tidak standar, serta belum adanya pemeliharaan berkala. Permasalahan serupa juga banyak ditemukan pada fasilitas ibadah dan bangunan publik lainnya yang tidak dikelola oleh tenaga teknik kelistrikan [6], [10]. Selain itu, keterbatasan pengetahuan pengelola terkait keselamatan dan perawatan instalasi listrik menjadi faktor utama dalam masalah ini. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya perhatian khusus terhadap aspek pemeliharaan instalasi listrik di lingkungan mushola

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini difokuskan pada pemeliharaan instalasi listrik serta edukasi keselamatan listrik bagi pengelola mushola. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan keraian instalasi listrik agar sesuai dengan prinsip dasar keselamatan ketenagalistrikan. Selain perbaikan fisik, pemberian pemahaman mengenai pentingnya pemeliharaan instalasi listrik secara berkala diharapkan dapat memberikan dampak jangka panjang. Dengan demikian, mushola dapat menjadi lingkungan ibadah yang aman, nyaman, dan berkelanjutan bagi seluruh penggunanya

2. METODE

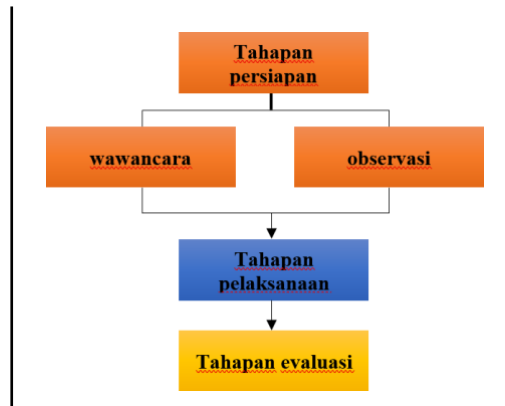
Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan empat tahap, yaitu observasi lapangan, perancangan dan persiapan kegiatan, pelaksanaan, serta evaluasi kegiatan. Tahap pertama observasi lapangan, yaitu melakukan peninjauan langsung terhadap kondisi instalasi listrik di musholah Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam. Pada tahap ini dilakukan identifikasi kondisi kabel, sambungan Listrik, titik penerangan, serta potensi bahaya kelistrikan yang dapat mengganggu keselamatan pengguna mushola

Tahap selanjutnya adalah perancangan dan persiapan kegiatan. Pada tahap ini tim pengabdian masyarakat menyusun rencana pemeliharaan instalasi Listrik berdasarkan hasil observasi, menyiapkan peralatan kerja, serta menentukan komponen listrik yang perlu diperbaiki atau diganti. Selain itu, materi edukasi terkait keselamatan dan pemeliharaan instalasi Listrik juga disiapkan sebagai bagian dari kegiatan sosialisasi kepada anggota mushola

Tahap pelaksanaan meliputi kegiatan pemeliharaan instalasi Listrik secara langsung, seperti perapihan jalur kabel, perbaikan sambungan yang tidak sesuai standar, serta pengecekan fungsi instalasi penerangan. Kegiatan ini dilakukan dengan mengacu pada prinsip dasar keselamatan ketenagalistrikan dan standar instalasi Listrik yang berlaku. Bersamaan dengan itu, dilakukan sosialisasi kepada pengelola mushola mengenai cara pemeliharaan instalasi listrik sederhana dan penting nya pemeriksaan instalasi secara berkala

Tahap terakhir adalah evaluasi kegiatan, yang bertujuan untuk menilai keberhasilan pemeliharaan instalasi Listrik dan efektivitas kegiatan edukasi yang telah dilakukan. Evaluasi

dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap kondisi instalasi setelah pemeliharaan serta diskusi dengan pengelola mushola terkait pemahaman mereka mengenai keselamatan dan pemeliharaan instalasi listrik. Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram alir metode pelaksanaan pengabdian kepada Masyarakat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilakukan, kegiatan ini telah berhasil melakukan perbaikan instalasi listrik secara langsung di mushola Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam, baik secara aspek teknis maupun aspek keselamatan. Saat observasi sebelum dilakukan pelaksanaan kegiatan pemeliharaan, kondisi instalasi listrik sebelumnya terpasang secara tidak teratur sehingga berpotensi menimbulkan bahaya. Kegiatan kemudian dilaksanakan dengan melakukan perbaikan meliputi penataan ulang jalur kabel, pengganti sambungan yang tidak sesuai standar, serta pengecekan fungsi instalasi penerangan dan sumber daya listrik. Perubahan ini membuat kondisi instalasi listrik menjadi lebih rapi dan lebih aman. Dengan perubahan ini menunjukkan bahwa tindakan pemeliharaan yang rutin mampu menurunkan potensi risiko korsleting dan gangguan listrik di lingkungan fasilitas ibadah.

Untuk bahan evaluasi dan validasi hasil kegiatan, seluruh tahapan pemeliharaan instalasi listrik didokumentasikan dalam bentuk foto kegiatan. Dokumentasi berfungsi sebagai bukti langsung kondisi di lapangan serta analisis dari hasil pelaksanaan pengabdian. Kegiatan awal pengabdian ini ditunjukkan pada Gambar 2 yang memperlihatkan tim pengabdian masyarakat sebelum pelaksanaan kegiatan pemeliharaan instalasi Listrik di depan Yayasan .Pendidikan Bina Insan Nurul Islam



Gambar 2 Dokumentasi awal kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Gambar 3 dan Gambar 4 memperlihatkan proses pemeliharaan instalasi listrik, khususnya pada tahap pemeriksaan jalur kabel dan perbaikan sambungan listrik di area luar bangunan mushola. Pada tahap ini terlihat bahwa sambungan listrik di area luar bangunan mushola kurang baik, beberapa kabel terpasang tanpa pelindung yang memadai dan berada pada posisi yang berisiko, sehingga dilakukan penataan ulang dan pengamanan sesuai prinsip keselamatan ketenagalistrikan



Gambar 3 proses pemeriksaan dan penataan ulang jalur kabel instalasi listrik



Gambar 4 proses perbaikan dan pengamanan sambungan instalasi listrik

Gambar 5 memperlihatkan proses perbaikan pada titik penerangan di luar mushola, kegiatan ini mencakup penyesuaian posisi lampu yang sesuai standar dan pengecekan fungsi lampu, sehingga sistem penerangan dapat beroperasi secara optimal dan aman



Gambar 5 proses pemeliharaan dan pengecekan titik penerangan mushola

Kegiatan ini telah berhasil melakukan pemeliharaan dan perbaikan instalasi listrik secara langsung dengan baik. Selain menghasilkan perbaikan secara fisik, kegiatan ini juga berdampak pada peningkatan pemahaman pengelola mushola terkait pentingnya akan keamanan dan keselamatan listrik. Selama proses pemeliharaan berlangsung, pengelola dilibatkan secara langsung dalam diskusi mengenai potensi bahaya listrik dan cara pemeliharaan instalasi secara sederhana namun efektif. Keterlibatan tersebut mendorong tumbuhnya kesadaran, bahwa pemeliharaan instalasi listrik secara berkala merupakan hal penting dalam menjaga keselamatan jamaah dan berkelanjutan fungsi mushola

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pemeliharaan Instalasi Listrik Pada Musholah di Yayasan Pendidikan Bina Insan Nurul Islam telah terlaksana dengan baik. Kegiatan ini berhasil meningkatkan keamanan dan kerapian instalasi listrik serta meningkatkan pemahaman pengelola mengenai keselamatan dan pemeliharaan Instalasi listrik. Dengan instalasi listrik yang lebih aman dan terawat, kenyamanan dan keselamatan pengguna musholah dapat lebih terjamin. Ke depan, disarankan agar dilakukan pemeriksaan instalasi listrik secara berkala untuk menjaga kondisi instalasi tetap aman

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Worotikan, R. O. Barens, D. G. Tombakan, C. Y. S. Pondalos, and S. A. Y. Suprpto, "Safe and Efficient Electrical Installation For Residential Houses," vol. 5, no. 9, pp. "2025 ,2666–2662
- [2] F. Eliza, A. Kurniawan, N. Febrianti, and M. A. Zaus, "Penguatan Keselamatan Listrik di Nagari Sebagai Upaya Pencegahan Korsleting Melalui instalasi yang Benar," vol. 6, no. .pp. 718–725, 2025 ,3
- [3] H. Silaban and L. Zefanya, "Implementasi Instalasi Listrik Rumah Tangga Yang Sesuai .Standar PUIL Untuk Meningkatkan Keselamatan Masyarakat," vol. 3, no. 6, 2025

- [4] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011,” vol. .no. Puil, 2011 ,2011
- [5] ”.Electrical Installation Safety Assessment of Buildings.pdf“
- [6] G. T. Hadi, D. A. Mardiono, J. Jn, and I. K. Sari, “Instalasi Penumaian dan Instalasi Listrik Mushola Al-Muttaqin Tembesi KIBING-BATU AJI Batam,” vol. 2, no. 1, pp. .2024 ,114–103
- [7] I. S. Rifdian, H. Slamet, S. Tekat, and J. Siti, “Penyuluhan pemasangan dan .pemeliharaan instalasi listrik di grogol kediri jawa timur,” vol. 04, no. 01, pp. 1–8, 2024
- [8] A. Oktavia, R, E.Efendi, I. L. Rimra, J. Julsam, dan W. Wiharti, “Perbaikan dan Penataan .Ulang Instalasi Listrik Mushalla. vol. 6, no.1, 2024
- [9] I. Artikel, “Edukasi dan Sosialisasi Pemasangan Instalasi Listrik Penerangan Sesuai .Standar PUIL di SMK Setianegara Sembawa,” vol. 5, no. 2, pp. 1699–1706, 2024
- [10] Y. A. Krisen and M. Mongkau, “Perawatan dan Pemeliharaan Instalasi Penerangan .Koridor dengan Metode Breakdown Maintanance,” vol. 1, pp. 295–300, 2023

Implementasi Jaringan Internet Dasar bagi Siswa SMA Maulana Yusuf

Munfasir¹, Durotam Baidoa², Agus Suhendi³

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

E-mail: ¹munfasir1@gmail.com, ²baidoadurotam@gmail.com, ³dosen10007@unpam.ac.id

Abstrak

Program pengabdian masyarakat ini bertujuan meningkatkan literasi jaringan komputer dasar pada siswa SMA Maulana Yusuf melalui pendekatan pembelajaran praktis. Minimnya pemahaman teknis peserta didik mengenai infrastruktur digital menjadi latar belakang utama kegiatan ini. Sebagian besar siswa hanya mengenal internet sebagai pengguna akhir tanpa memahami komponen pendukung dan prinsip kerja jejaring komputer. Metode pelaksanaan mencakup pemberian materi teoritis, demonstrasi perangkat jaringan, pelatihan perakitan kabel UTP, dan simulasi konfigurasi jaringan menggunakan perangkat lunak pendukung. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan kemampuan peserta dalam merakit kabel jaringan, mengidentifikasi fungsi perangkat jaringan, dan memahami alur konektivitas dalam sistem jaringan lokal. Keberhasilan program tercermin dari partisipasi aktif siswa dan penyelesaian tugas praktik yang memuaskan. Implementasi kegiatan ini membuktikan efektivitas metode pembelajaran berbasis praktik dalam pengenalan konsep jaringan komputer di tingkat sekolah menengah atas.

Kata kunci: literasi digital, infrastruktur jaringan, pembelajaran praktis, siswa SMA, kabel UTP

Abstract

This community service program aims to enhance basic computer network literacy among students of SMA Maulana Yusuf through practical learning approaches. The primary background of this activity is the lack of students' technical understanding regarding digital infrastructure. Most students only recognize the internet as end-users without comprehending the supporting components and working principles of computer networks. Implementation methods included delivering theoretical material, demonstrating network devices, training in UTP cable assembly, and simulating network configuration using supporting software. Evaluation results showed improvement in participants' ability to assemble network cables, identify functions of networking devices, and understand connectivity flow in local network systems. The program's success was reflected in students' active participation and satisfactory completion of practical tasks. The implementation of this activity demonstrates the effectiveness of practice-based learning methods in introducing computer network concepts at the high school level.

Keywords: digital literacy, network infrastructure, practical learning, high school students, UTP cable

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat menuntut generasi muda memiliki literasi digital yang memadai, terutama siswa SMA yang merupakan pengguna internet paling aktif di Indonesia [1]. Namun, sebagian besar siswa hanya mampu menggunakan teknologi sebagai konsumen tanpa memahami prinsip dasar jaringan komputer yang menjadi fondasi konektivitas internet [2]. Observasi awal di SMA Maulana Yusuf menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan mengenali fungsi perangkat jaringan, jenis-jenis kabel, serta cara kerja topologi jaringan lokal sederhana [3].

Keterbatasan infrastruktur laboratorium komputer di sekolah-sekolah Indonesia menjadi salah satu penghambat utama pengembangan keterampilan teknis siswa [4]. Kurikulum TIK di SMA masih didominasi penguasaan aplikasi perkantoran, sedangkan materi infrastruktur jaringan seperti router, switch, dan crimping kabel UTP jarang mendapat porsi memadai. Padahal, laporan World Economic Forum menegaskan bahwa kemampuan dasar jaringan komputer termasuk kompetensi inti yang paling dibutuhkan di dunia kerja hingga tahun 2030.

Beberapa penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung (hands-on) jauh lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep jaringan komputer dibandingkan metode ceramah konvensional [5],[6]. Selain itu, pelatihan literasi digital yang terintegrasi dengan praktik crimping dan simulasi menggunakan Cisco Packet Tracer terbukti mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa secara signifikan [7], [8].

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang diinisiasi oleh mahasiswa Program Studi Sistem Komputer Universitas Pamulang dirancang khusus untuk menjembatani kesenjangan tersebut. Pendekatan yang digunakan tidak hanya mencakup penyampaian materi teoritis, tetapi juga memberikan pengalaman langsung melalui demonstrasi perangkat, praktik perakitan kabel UTP, serta simulasi jaringan menggunakan aplikasi pendukung. Melalui metode yang aplikatif dan mudah dipahami, kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa serta memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan literasi jaringan komputer di SMA Maulana Yusuf.

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian ini disusun secara sistematis untuk menjawab permasalahan rendahnya pemahaman siswa SMA Maulana Yusuf mengenai jaringan komputer dasar. Pendekatan yang digunakan mengintegrasikan analisis kebutuhan, perancangan kegiatan, implementasi pembelajaran, praktik langsung, hingga evaluasi menyeluruh terhadap hasil kegiatan. Seluruh metode dirancang agar mampu memberikan pengalaman belajar yang komprehensif dan aplikatif bagi siswa.

2.1 Analisis Permasalahan

Tahap awal pelaksanaan diawali dengan proses identifikasi kebutuhan melalui observasi langsung di sekolah dan wawancara singkat dengan guru TIK serta beberapa siswa. Dari proses ini ditemukan bahwa:

Siswa hanya mengenal internet sebagai pengguna tanpa memahami perangkat dan prinsip kerja jaringan komputer.

Sekolah belum memiliki fasilitas praktik jaringan yang memadai, sehingga materi TIK cenderung bersifat teoritis.

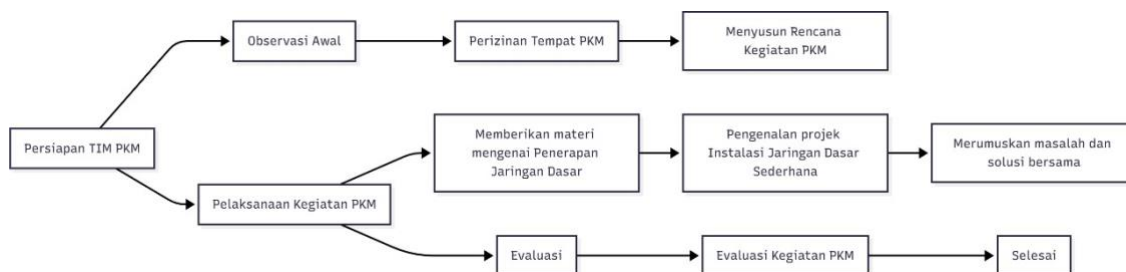
Belum pernah dilakukan kegiatan pelatihan berbasis praktik yang memungkinkan siswa merakit dan menguji jaringan secara langsung.

2.2 Perancangan Struktur Kegiatan

Berdasarkan temuan lapangan, dirancanglah struktur kegiatan pelatihan yang meliputi

beberapa komponen utama, yaitu:

1. Penyampaian materi pengantar jaringan komputer, meliputi konsep dasar, pengenalan perangkat, serta fungsi kabel UTP.
2. Demonstrasi penggunaan perangkat jaringan, seperti switch, router, dan alat perakitan kabel.
3. Praktik langsung perakitan kabel UTP, mulai dari penyusunan warna, proses crimping, hingga pengujian menggunakan LAN tester.
4. Penyusunan jaringan lokal sederhana (LAN) menggunakan topologi star.
5. Simulasi jaringan komputer melalui Cisco Packet Tracer untuk memberikan ilustrasi visual mengenai alur data dalam jaringan.



Gambar 1. Alur Kegiatan

Penjelasan setiap tahapannya adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

Tim PKM melakukan persiapan baik dari persiapan berkas dan peralatan apa saja yang perlu dibuat untuk di selesaikan dan dibawa pada saat nanti pelaksanaannya, serta hal yang paling utama adalah dari kesiapan proyek yang akan diperkenalkan atau dibahas kepada para siswa-siswa. Kemudian setelah sebuah berkas siap kami melakukan observasi untuk dapat melihat apa saja yang akan di bahas dari proyek tersebut agar para siswa-siswa dapat memahami nantinya dengan di lakukannya wawancara singkat dengan siswa. Setelah itu kami meminta izin kepada pihak sekolah untuk dapat melakukan PKM pada sekolah tersebut, yang setelahnya mendapatkan izin kami langsung menyusun rencana apa saja yang memang perlu untuk dipersiapkan secara matang.

b. Pelaksanaan

Pada saat pelaksanaan kegiatan, tim memulai dengan melakukan persiapan materi yang akan disampaikan kepada peserta. Materi yang disiapkan berfokus pada pengenalan dasar jaringan komputer, meliputi fungsi dan jenis kabel UTP (Straight dan Crossover), peran perangkat jaringan seperti switch dan router, serta alat bantu seperti crimping tool dan LAN tester.

Setelah pemaparan materi, kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung merakit kabel jaringan dan menghubungkan perangkat dalam bentuk jaringan lokal sederhana. Peserta secara aktif terlibat dalam proses penyusunan instalasi jaringan menggunakan topologi star, sehingga memperoleh pemahaman secara teori dan praktik.

Kegiatan juga diselingi dengan sesi tanya jawab dan diskusi singkat mengenai permasalahan umum yang dapat terjadi dalam jaringan, seperti kabel tidak terhubung dengan baik atau perangkat tidak saling terkoneksi. Dengan pendekatan ini, diharapkan peserta mampu memahami dan mengaplikasikan dasar-dasar jaringan komputer secara menyeluruh.

c. Evaluasi

Dari tahap evaluasi ini bahwa kami telah melaksanakan tahapan terakhir yang dilakukan untuk dapat mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan apa saja yang di alami pada saat pelaksanaannya, sehingga dapat ditindaklanjuti dengan perbaikan-perbaikan bersama.

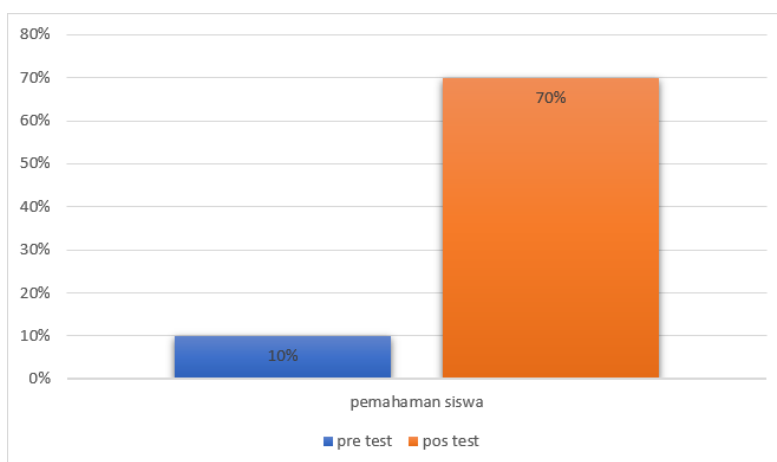
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, disajikan hasil pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan, termasuk deskripsi tentang kegiatan yang dilakukan, target yang ingin dicapai, dan hasil yang telah diperoleh. Selain itu, bab ini juga menyajikan pembahasan tentang hasil pengabdian, termasuk analisis tentang keberhasilan dan tantangan yang dihadapi, serta implikasi dari hasil pengabdian bagi masyarakat.

3.1 Hasil PKM

Program Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema Impelementasi Jaringan internet Dasar bagi Siswa SMA Maulana Yusuf' telah memberikan kontribusi positif, khususnya dalam meningkatkan pemahaman dasar serta keterampilan teknis siswa terhadap konsep jaringan komputer.

Untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman siswa, dilakukan evaluasi sederhana berupa *pre-test* dan *post-test* terkait pemahaman jaringan dasar. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman siswa setelah mengikuti pelatihan. Berikut adalah diagram perbandingan rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test*:



Gambar 2. Grafik Pemahaman Siswa

Grafik tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata siswa meningkat lebih dari dua kali lipat setelah Kegiatan.

PKM ini tidak hanya berhenti pada teori, tetapi juga melibatkan praktik langsung. Peserta diajak secara langsung untuk merakit kabel jaringan serta membangun jaringan lokal sederhana dengan topologi *star*. Berdasarkan hasil pelaksanaan, peserta menunjukkan antusiasme dan kemampuan yang cukup baik dalam mengikuti setiap tahapan kegiatan. Mereka mampu merakit kabel UTP dengan benar, menguji koneksi menggunakan LAN tester, serta menyusun instalasi jaringan antar perangkat komputer. Tabel berikut menunjukkan peningkatan signifikan pada keterampilan praktik siswa:

Tabel 1. Perbandingan Keterampilan Praktik Siswa

Indikator Praktik	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan
Mampu Menyusun Kabel UTP	3 Siswa	20 Siswa
Hasil Crimping Yang Berhasil	0 Siswa	15 Siswa
Mampu Membaca Lan Tester	1 Siswa	18 Siswa

Tabel menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh indikator keterampilan. Hal ini menjadi bukti bahwa metode berbasis praktik langsung sangat efektif untuk pembelajaran jaringan komputer pada siswa sekolah menengah.

Melalui kegiatan yang terdiri atas penyampaian materi dan praktik langsung, peserta memperoleh pengetahuan tentang jenis-jenis kabel UTP (Straight dan Crossover), fungsi perangkat jaringan seperti switch dan router, serta penggunaan alat bantu seperti crimping tool dan LAN tester. Tidak hanya berhenti pada teori, peserta juga diajak secara langsung untuk merakit kabel jaringan serta membangun jaringan lokal sederhana dengan topologi star.

Secara umum, kegiatan ini berjalan dengan lancar dan sesuai rencana. Kegiatan ini memberikan pengalaman nyata kepada siswa dalam membangun jaringan komputer sederhana, yang diharapkan dapat menjadi bekal awal dalam memahami jaringan komputer secara lebih mendalam di jenjang pendidikan berikutnya.



Gambar 3. Pengenalan Software Simulasi Jaringan

Kegiatan pemaparan materi mengenai penggunaan aplikasi *Cisco Packet Tracer* untuk simulasi dan perancangan jaringan komputer kepada siswa.



Gambar 4. Praktik Perakitan Kabel UTP

Kegiatan demonstrasi perakitan kabel UTP kepada siswa sebagai bagian dari materi pengenalan jenis-jenis jaringan dan perangkat pendukungnya.



Gambar 5. Foto Bersama Tim PKM dengan Guru

3.2 Pembahasan Hasil PKM

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang mengangkat tema Impelementasi Jaringan Internet dasar Pada Siswa di SMA Maulana Yusuf Kota Serang memberikan hasil yang positif dan berdampak nyata terhadap peningkatan pemahaman siswa dalam bidang teknologi informasi, khususnya jaringan komputer. Kegiatan ini menjadi bentuk nyata kontribusi mahasiswa dalam menjembatani kebutuhan pendidikan dasar teknologi di sekolah yang masih memiliki keterbatasan baik dari sisi sumber daya maupun fasilitas pembelajaran praktis.

Berdasarkan hasil observasi awal, diketahui bahwa mayoritas siswa belum pernah melihat langsung perangkat jaringan seperti kabel LAN, switch, dan router. Pengetahuan yang

mereka miliki hanya berasal dari buku atau penjelasan lisan, tanpa kesempatan untuk menyentuh atau mengoperasikan alat-alat tersebut secara nyata. Hal ini tentu menjadi kendala dalam memahami bagaimana jaringan komputer bekerja, mulai dari koneksi antarperangkat hingga proses pengaliran data. Kegiatan ini dirancang dengan pendekatan visual dan praktis. Penyampaian materi dilakukan secara komunikatif dan disertai media bantu seperti gambar perangkat jaringan, ilustrasi topologi, video pendek, serta simulasi alur data dalam jaringan. Dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan kontekstual, siswa lebih mudah memahami konsep dasar seperti pengertian jaringan, manfaat dalam kehidupan sehari-hari, jenis-jenis jaringan (LAN, MAN, WAN).

Salah satu bagian paling menarik dalam kegiatan adalah sesi demonstrasi perangkat. Dalam sesi ini, tim pengabdian membawa peralatan seperti kabel LAN, router mini, dan switch untuk diperkenalkan langsung kepada siswa. Tidak hanya ditunjukkan, siswa juga diajak mencoba sendiri menghubungkan perangkat, memahami port, dan menyusun koneksi jaringan sederhana. Aktivitas ini tidak hanya membuat materi lebih nyata, tetapi juga memberikan pengalaman langsung yang memperkuat daya ingat dan pemahaman siswa.

Respon siswa terhadap kegiatan ini sangat positif. Mereka tampak antusias, aktif bertanya, dan tertarik mencoba alat-alat yang sebelumnya hanya mereka lihat dalam gambar. Suasana kelas menjadi lebih hidup, interaktif, dan menyenangkan. Siswa mulai menyadari bahwa teknologi jaringan tidak sekadar sesuatu yang rumit atau hanya milik dunia profesional, melainkan bagian penting dari kehidupan sehari-hari mereka seperti saat bermain game online, mengakses media sosial, atau belajar daring.

Kegiatan ini sekaligus menjadi bukti bahwa metode pembelajaran berbasis praktik langsung sangat efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa. Dengan pendekatan yang bersahabat, sederhana, dan aplikatif. Kegiatan ini juga mematahkan anggapan bahwa pembelajaran jaringan komputer hanya bisa dilakukan di laboratorium canggih atau dengan alat mahal. Cukup dengan alat sederhana dan metode yang tepat, siswa sudah bisa memperoleh pemahaman mendalam tentang teknologi dasar jaringan.

Secara umum, kegiatan PKM ini memberikan manfaat tidak hanya dalam bentuk pengetahuan, tetapi juga motivasi dan inspirasi bagi siswa untuk lebih mendalami dunia teknologi. Ke depan, pendekatan serupa sangat potensial untuk dikembangkan dan diterapkan di sekolah-sekolah lain.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- a. Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan di SMA Maulana Yusuf berhasil memberikan pemahaman awal kepada siswa tentang jaringan komputer. Sebelumnya, banyak siswa belum tahu apa itu jaringan komputer dan bagaimana alat-alat seperti kabel LAN, switch, dan router bekerja. Setelah mengikuti kegiatan ini, siswa menjadi lebih paham dan tertarik untuk belajar lebih lanjut tentang dunia teknologi.
- b. Melalui pendekatan yang sederhana, visual, dan praktik langsung, siswa tidak hanya mendengar penjelasan, tetapi juga melihat dan mencoba sendiri bagaimana jaringan komputer dibangun. Cara belajar seperti ini membuat materi yang awalnya sulit menjadi lebih mudah dipahami dan menyenangkan. Kegiatan ini membuktikan bahwa dengan alat yang sederhana dan penjelasan yang mudah, siswa bisa mulai mengenal teknologi secara nyata.

4.2 Saran

- a. Untuk Sekolah:
Diharapkan kegiatan seperti ini bisa dijadikan contoh untuk pembelajaran TIK ke depan. Sekolah bisa mulai menyediakan alat-alat jaringan dasar agar siswa dapat praktik secara langsung dalam pelajaran sehari-hari.
- b. Untuk Siswa:
Semoga kegiatan ini bisa memotivasi siswa untuk terus belajar dan tidak takut dengan teknologi. Siswa juga bisa mencari informasi tambahan secara mandiri agar pengetahuannya semakin luas.
- c. Untuk Mahasiswa atau Tim Pengabdian:
Kegiatan ini bisa menjadi model untuk diterapkan di sekolah lain yang memiliki kondisi serupa. Ke depan, kegiatan bisa dikembangkan dengan materi lanjutan yang lebih mendalam sesuai kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Fajar and S. M. Putri, "Literasi digital di kalangan siswa SMA di Indonesia," *J. Educ. Technol.*, vol. 15, no. 2, pp. 123–135, 2023.
- [2] B. Santoso and D. R. Widodo, "Pemahaman konsep jaringan komputer pada siswa SMK," *Int. J. Comput. Educ.*, vol. 8, no. 1, pp. 45–58, 2022.
- [3] R. Setiawan, L. M. Sari, and A. P. Wicaksono, "Keterbatasan infrastruktur dalam pendidikan teknologi di sekolah-sekolah Indonesia," *J. Technol. Sci. Educ.*, vol. 12, no. 3, pp. 89–102, 2023.
- [4] M. T. Hidayat and S. R. Dewi, "Analisis Kurikulum Mata Pelajaran TIK di Sekolah Menengah Atas," *Indones. J. Curric. Educ. Technol.*, vol. 11, no. 2, pp. 67–78, 2022.
- [5] D. Sudana, R. Apriandi, and A. Y. Sobur, "Model pelatihan literasi digital bagi remaja sekolah dalam menghadapi era society 5.0," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 29, no. 1, pp. 45–56, 2023.
- [6] S. Dewi and R. Nur, "Implementasi metode unplugged dan simulasi Packet Tracer pada mata pelajaran administrasi infrastruktur jaringan," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 13, no. 2, pp. 112–123, 2023.
- [7] A. Saripudin, E. T. Sulistyaningrum, and R. Rosmiati, "Optimalisasi pembelajaran berbasis teknologi melalui praktik crimping dan konfigurasi jaringan di SMK," *Curricula J. Pendidik.*, vol. 8, no. 3, pp. 201–215, 2024.
- [8] N. Nailalmarom and I. K. R. Arthana, "Pengaruh pendekatan hands-on terhadap penguasaan konsep jaringan komputer siswa kelas XI SMK," *J. Teknol. Pendidik.*, vol. 17, no. 1, pp. 34–46, 2025.

Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Efektivitas Administrasi Perangkat Desa Sagodung

Alwendi ^{1*}, Lela Budiarti², Andi Saputa Mandopa³

^{1*,3}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Graha Nusantara Padangsidiimpun,

²Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan,

E-mail: ^{1*}alwendi60@gmail.com, ²lelabudiarti1@gmail.com, ³andimandopa100@gmail.com

Abstrak

Kegiatan administrasi desa merupakan aspek penting dalam mendukung pelayanan publik yang efektif dan efisien. Namun, masih banyak perangkat desa yang belum memanfaatkan teknologi informasi secara optimal dalam pengelolaan administrasi, termasuk di Desa Sagodung. Oleh karena itu, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan perangkat desa dalam memanfaatkan teknologi informasi guna meningkatkan efektivitas administrasi desa. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif dan edukatif melalui tahapan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 13 Januari 2026 di Desa Sagodung, Kecamatan Sipirok, dengan melibatkan perangkat desa sebagai peserta. Sosialisasi dilakukan dengan penyampaian materi terkait pentingnya teknologi informasi, sedangkan pelatihan difokuskan pada praktik penggunaan aplikasi perkantoran. Pendampingan dilakukan untuk membantu peserta dalam mengimplementasikan teknologi dalam pekerjaan sehari-hari. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta dalam menggunakan teknologi informasi. Peserta juga menunjukkan antusiasme dan partisipasi aktif selama kegiatan berlangsung. Selain itu, penggunaan teknologi informasi mampu meningkatkan efisiensi, ketepatan, dan kerapian dalam pengelolaan administrasi desa. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan efektivitas administrasi dan kualitas pelayanan publik di tingkat desa.

Kata kunci: Teknologi Informasi, Administrasi Desa, Sosialisasi, Efektivitas

Abstract

Village administration activities are a crucial aspect in supporting effective and efficient public services. However, many village officials still have not optimally utilized information technology in administrative management, including in Sagodung Village. Therefore, this Community Service (PKM) activity aims to improve village officials' understanding and skills in utilizing information technology to enhance the effectiveness of village administration. The method used was a participatory and educational approach through socialization, training, and mentoring. The activity took place on January 13, 2026, in Sagodung Village, Sipirok District, with village officials participating. The socialization included the delivery of material related to the importance of information technology, while the training focused on practical use of housing applications. Mentoring was provided to help participants implement technology in their daily work. The results of the activity showed an increase in participants' understanding and skills in using information technology. Participants also demonstrated enthusiasm and active participation throughout the activity. Furthermore, the use of information technology can improve efficiency, precision, and neatness in village administration management. Thus, this activity has a positive impact on improving administrative effectiveness and the quality of public services at the village level.

Keywords: Information Technology, Village Administration, Socialization, Effectiveness

1. PENDAHULUAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi pemanfaatan teknologi informasi di Desa Sagodung menunjukkan hasil yang cukup signifikan dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan perangkat desa dalam mengelola administrasi berbasis digital. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan evaluasi yang dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan, terdapat perubahan yang positif baik dari segi kognitif maupun praktik administrasi. Pertama, dari aspek pemahaman, perangkat desa yang sebelumnya memiliki keterbatasan dalam penggunaan teknologi informasi mulai menunjukkan peningkatan literasi digital.

Hal ini ditandai dengan kemampuan mereka dalam mengoperasikan perangkat komputer, menggunakan aplikasi pengolah kata dan spreadsheet, serta memahami konsep dasar pengarsipan digital. Peningkatan ini tidak terlepas dari metode sosialisasi yang menggabungkan ceramah, diskusi, serta praktik langsung, sehingga materi yang disampaikan dapat dipahami secara lebih komprehensif. Kedua, dari sisi efektivitas administrasi, penerapan teknologi informasi memberikan dampak terhadap efisiensi waktu dan ketepatan pengelolaan data. Sebelum kegiatan, sebagian besar administrasi masih dilakukan secara manual, yang berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan dan keterlambatan pelayanan. Setelah sosialisasi, perangkat desa mulai beralih menggunakan sistem digital sederhana, seperti pembuatan surat menyurat menggunakan komputer dan penyimpanan data dalam format elektronik. Hal ini berkontribusi terhadap peningkatan kualitas pelayanan publik di tingkat desa. Namun demikian, dalam pelaksanaan kegiatan ini juga ditemukan beberapa kendala. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan infrastruktur, seperti jumlah perangkat komputer yang belum memadai serta akses internet yang kurang stabil.

Selain itu, perbedaan tingkat kemampuan antar perangkat desa juga menjadi tantangan tersendiri dalam proses transfer pengetahuan. Beberapa peserta membutuhkan pendampingan lebih intensif dibandingkan yang lain. Untuk mengatasi kendala tersebut, tim pengabdian memberikan solusi berupa penyusunan panduan sederhana penggunaan aplikasi administrasi, serta mendorong adanya pelatihan lanjutan secara berkala. Selain itu, direkomendasikan kepada pemerintah desa untuk secara bertahap meningkatkan sarana dan prasarana pendukung teknologi informasi guna menunjang keberlanjutan implementasi hasil sosialisasi. Secara keseluruhan, kegiatan ini dapat dinilai efektif dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan, yaitu meningkatkan pemahaman dan mendorong penerapan teknologi informasi dalam administrasi desa. Keberhasilan ini tidak hanya ditentukan oleh materi yang disampaikan, tetapi juga oleh pendekatan partisipatif yang melibatkan peserta secara aktif dalam setiap tahapan kegiatan.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif, di mana tim pelaksana secara aktif melibatkan perangkat Desa Sagodung dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi permasalahan hingga evaluasi hasil kegiatan. Pendekatan partisipatif dipilih agar perangkat desa tidak hanya menjadi objek, tetapi juga subjek yang berperan langsung dalam proses pembelajaran dan penerapan teknologi informasi. Sementara itu, pendekatan edukatif bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif serta meningkatkan keterampilan praktis peserta dalam mengelola administrasi desa secara lebih efektif dan efisien. Adapun metode yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan. Sosialisasi dilakukan dengan penyampaian materi terkait pentingnya pemanfaatan teknologi informasi dalam mendukung kegiatan

administrasi desa, termasuk pengelolaan data, pembuatan surat menyurat, dan penyimpanan arsip secara digital. Selanjutnya, pelatihan (training) dilaksanakan melalui praktik langsung penggunaan aplikasi perkantoran seperti pengolahan dokumen dan pengelolaan data berbasis komputer, sehingga peserta dapat memahami dan menguasai penggunaan teknologi secara nyata. Setelah itu, dilakukan pendampingan sebagai upaya tindak lanjut untuk memastikan bahwa perangkat desa mampu mengimplementasikan pengetahuan yang telah diperoleh dalam kegiatan sehari-hari. Pendampingan ini juga berfungsi untuk membantu peserta dalam mengatasi kendala teknis yang mungkin dihadapi selama penggunaan teknologi informasi. Dengan kombinasi ketiga metode tersebut, diharapkan terjadi peningkatan kapasitas sumber daya manusia di lingkungan perangkat desa, khususnya dalam hal pemanfaatan teknologi informasi yang dapat mendukung terciptanya administrasi desa yang lebih tertib, cepat, dan akurat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan judul “Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Efektivitas Administrasi Perangkat Desa Sagodung” telah dilaksanakan pada tanggal 13 Januari 2026 di Desa Sagodung, Kecamatan Sipirok. Kegiatan ini diikuti oleh perangkat desa yang terdiri dari kepala desa, sekretaris desa, serta staf administrasi yang berperan langsung dalam pengelolaan data dan pelayanan masyarakat. Pelaksanaan kegiatan berlangsung dengan lancar dan sesuai dengan rencana yang telah disusun. Kegiatan diawali dengan sesi pembukaan, dilanjutkan dengan penyampaian materi sosialisasi mengenai pentingnya pemanfaatan teknologi informasi dalam administrasi desa. Pada sesi ini, peserta diberikan pemahaman mengenai manfaat penggunaan teknologi, seperti peningkatan kecepatan pengolahan data, ketepatan dalam penyimpanan arsip, serta kemudahan dalam pencarian dokumen. Selanjutnya, kegiatan dilanjutkan dengan sesi pelatihan (training), di mana peserta diberikan kesempatan untuk mempraktikkan secara langsung penggunaan aplikasi perkantoran, seperti pengolahan dokumen dan pengelolaan data administrasi. Dalam sesi ini, peserta terlihat antusias dan aktif dalam mengikuti setiap tahapan pelatihan, meskipun terdapat beberapa peserta yang masih memerlukan bimbingan lebih lanjut dalam penggunaan komputer. Tahap akhir kegiatan adalah pendampingan dan evaluasi. Tim pelaksana memberikan bimbingan langsung kepada peserta dalam menyelesaikan tugas-tugas administrasi menggunakan teknologi informasi. Selain itu, dilakukan juga evaluasi melalui diskusi dan tanya jawab untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang telah diberikan.

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, dapat diketahui bahwa pemanfaatan teknologi informasi memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan efektivitas administrasi desa. Sebelum kegiatan PKM dilaksanakan, sebagian besar perangkat desa masih melakukan proses administrasi secara manual, seperti pencatatan data dan penyimpanan dokumen dalam bentuk arsip fisik. Hal ini menyebabkan proses administrasi menjadi kurang efisien, membutuhkan waktu yang lebih lama, serta berisiko terhadap kehilangan atau kerusakan data. Setelah dilaksanakannya kegiatan sosialisasi dan pelatihan, terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan perangkat desa dalam menggunakan teknologi informasi. Peserta mulai memahami pentingnya penggunaan komputer dalam mendukung pekerjaan administrasi, seperti pembuatan surat secara digital, pengelolaan data penduduk menggunakan aplikasi spreadsheet, serta penyimpanan dokumen dalam bentuk file yang lebih terorganisir. Selain itu, kegiatan pendampingan memberikan dampak positif dalam membantu peserta mengatasi kendala teknis yang dihadapi, seperti penggunaan fitur-fitur dasar pada aplikasi dan pengelolaan file. Dengan adanya bimbingan langsung, peserta menjadi lebih percaya diri dalam mengoperasikan

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 2, No. 1, September 2026: Hal 15 - 20

E-ISSN:3123-4895 ; P-ISSN:3123-5069

teknologi informasi. Namun demikian, terdapat beberapa kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan, antara lain keterbatasan fasilitas pendukung seperti jumlah perangkat komputer yang terbatas serta tingkat kemampuan peserta yang berbeda-beda dalam memahami materi. Hal ini menjadi tantangan bagi tim pelaksana dalam menyampaikan materi secara merata kepada seluruh peserta. Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan efektivitas administrasi di Desa Sagodung. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya kemampuan perangkat desa dalam memanfaatkan teknologi informasi, sehingga proses administrasi menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien. Oleh karena itu, kegiatan serupa perlu dilakukan secara berkelanjutan untuk memastikan keberlanjutan pemanfaatan teknologi informasi di lingkungan pemerintahan desa. kegiatan disajikan dalam bentuk foto-foto selama proses sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan berlangsung. Dokumentasi ini menggambarkan secara langsung keterlibatan peserta serta aktivitas yang dilakukan selama kegiatan.



Gambar .1 Foto foto kegiatan PkM

Dokumentasi foto kegiatan ini menampilkan keterlibatan aktif berbagai pihak, yaitu perangkat desa, peserta, dan masyarakat dalam pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM). Pada gambar terlihat perangkat desa berperan sebagai pihak yang menerima materi sekaligus terlibat langsung dalam diskusi, sementara peserta mengikuti kegiatan sosialisasi dan pelatihan dengan antusias dan bersemangat, baik dalam sesi penyampaian materi maupun praktik penggunaan teknologi informasi. Selain itu, kehadiran masyarakat turut memberikan

dukungan terhadap kegiatan yang dilaksanakan, sehingga tercipta suasana interaktif dan kolaboratif. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan PKM tidak hanya berfokus pada peningkatan kapasitas perangkat desa, tetapi juga melibatkan masyarakat sebagai bagian dari upaya bersama dalam meningkatkan efektivitas administrasi desa.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang berjudul “Sosialisasi Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Efektivitas Administrasi Perangkat Desa Sagodung”, dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini telah berjalan dengan baik dan memberikan dampak positif bagi perangkat desa. Melalui kegiatan sosialisasi, pelatihan, dan pendampingan, terjadi peningkatan pemahaman serta keterampilan perangkat desa dalam memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung kegiatan administrasi. Pemanfaatan teknologi informasi mampu membantu proses administrasi menjadi lebih cepat, akurat, dan efisien dibandingkan dengan metode manual. Selain itu, antusiasme dan semangat peserta selama kegiatan menunjukkan adanya kesiapan untuk mengadopsi teknologi dalam menunjang pelayanan kepada masyarakat, sehingga tujuan kegiatan dalam meningkatkan efektivitas administrasi desa dapat tercapai dengan baik.

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan, disarankan agar perangkat desa dapat terus menerapkan dan mengembangkan penggunaan teknologi informasi dalam kegiatan administrasi secara berkelanjutan. Pemerintah desa juga diharapkan dapat memberikan dukungan berupa penyediaan sarana dan prasarana yang memadai, seperti perangkat komputer dan akses internet, guna menunjang optimalisasi penggunaan teknologi informasi. Selain itu, pihak perguruan tinggi atau tim pelaksana diharapkan dapat melaksanakan kegiatan lanjutan dengan materi yang lebih mendalam agar kemampuan perangkat desa semakin meningkat. Dengan adanya upaya berkelanjutan tersebut, diharapkan efektivitas administrasi desa dapat terus berkembang dan memberikan pelayanan yang lebih baik kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Maghfira, M., Anisa, A., & Iryani, J. (2025). Pengaruh Pemanfaatan Teknologi Informasi Dalam Mendukung Layanan Digital Bagi Masyarakat Desa Bontomangiring. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(2), 3075-3080.
- [2] Baskoro, D. A., Maipita, I., Fitrawaty, F., & Dongoran, F. R. (2023). Digitalisasi sistem informasi dan administrasi desa sebagai upaya menuju desa cerdas di desa kolam, percut sei tuan, deli serdang, sumatera utara. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(3), 624-635.
- [3] Fakhurrazi, F., Nurhafni, N., Ula, M., Setiawan, A. L., & Arpika, A. M. (2022). Pengembangan desa digital dalam pelayanan publik dan kearsipan berbasis teknologi informasi di Gampong Reulet Timur.
- [4] Novianti, R. D., & Agustina, I. F. (2024). Village information system (SID) effectiveness in improving village administrative services: Efektivitas sistem informasi desa (SID) dalam meningkatkan pelayanan administrasi desa. *Indonesian Journal of Public Policy Review*, 25(1), 1-13.
- [5] Kurniawati, S., & Mursyidah, L. (2023). Efektivitas sistem informasi dalam pelayanan publik Desa Kalidawir Kabupaten Sidoarjo. *Musamus Journal of Public Administration*, 6(1), 613-630.

- [6] Wahyuanto, E., Taufiqi, M. A., Azizah, N., & Maryam, N. S. (2025). Pemanfaatan Teknologi Digital Dalam Meningkatkan Administrasi Desa: Pengabdian Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(3), 359-363.

Pelatihan Pembuatan Lamaran Kerja Serta Microsoft Office

Rizcky Aziz Arafat¹, Aulia Azzahra², Agus Suhendi³
^{1,2,3} Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pamulang
E-mail: ¹rizckyazizarafat@gmail.com, ³auliaazzahra801@gmail.com,
⁶dosen10007@unpam.ac.id

Abstrak

Dalam era globalisasi dan persaingan kerja yang semakin ketat, memiliki kemampuan yang unggul dalam membuat lamaran kerja dan menguasai teknologi informasi menjadi sangat penting bagi individu yang ingin meningkatkan kesempatan kerja dan kesuksesan karir. Lamaran kerja yang efektif dan kemampuan dalam menggunakan perangkat lunak seperti *Microsoft Office* dapat menjadi keunggulan kompetitif bagi individu dalam mencari pekerjaan dan meningkatkan kemampuan dalam bekerja, serta menunjukkan kelebihan dan kemampuan mereka kepada perekrut. Sementara itu, kemampuan dalam menguasai *Microsoft Office* dapat membantu individu meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja dengan menggunakan perangkat lunak yang umum digunakan di tempat kerja. Pelatihan *Microsoft Office* dapat membantu individu menguasai perangkat lunak yang umum digunakan di tempat kerja, seperti *Word*, *Excel*, dan *PowerPoint*. Dengan menguasai *Microsoft Office*, individu dapat meningkatkan kemampuan dalam menggunakan teknologi untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Selain itu, pelatihan *Microsoft Office* juga dapat membantu untuk meningkatkan kemampuan dalam menganalisis data, membuat presentasi, dan membuat dokumen. Selain itu, dengan kemajuan teknologi yang pesat, kemampuan dalam menggunakan *Microsoft Office* menjadi sangat penting bagi individu yang ingin meningkatkan produktivitas, keterampilan dalam fitur-fitur yang tersedia dan efisiensi kerja.

Kata kunci: *Microsoft Office*, *Word*, *Excel*, dan *PowerPoint*, produktivitas dan efisiensi kerja

Abstract

In an era of globalization and increasingly fierce job competition, having superior job application skills and mastery of information technology are crucial for individuals seeking employment and career success. Effective job applications and the ability to use software like Microsoft Office can provide a competitive advantage for individuals in job searches and enhance their work skills, as well as demonstrate their strengths and abilities to recruiters. Meanwhile, mastery of Microsoft Office can help individuals increase productivity and work efficiency by utilizing commonly used software in the workplace. Microsoft Office training can help individuals master commonly used software in the workplace, such as Word, Excel, and PowerPoint. By mastering Microsoft Office, individuals can improve their ability to use technology to increase productivity and work efficiency. Furthermore, Microsoft Office training can help improve skills in analyzing data, creating presentations, and creating documents. Furthermore, with rapid technological advancements, proficiency in Microsoft Office has become crucial for individuals seeking to increase productivity, proficiency in available features, and work efficiency.

Keywords: *Microsoft Office*, *Word*, *Excel*, and *PowerPoint*, productivity and work efficiency

1. PENDAHULUAN

Pelatihan lamaran kerja dan *Microsoft Office* merupakan program pelatihan yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan individu dalam membuat lamaran pekerjaan yang baik dan efektif, serta memahami cara menggunakan *Microsoft Office* untuk keperluan perkantoran, sehingga mereka dapat meningkatkan kesempatan mereka mendapatkan pekerjaan yang diinginkan dan mencapai tujuan karir mereka dengan lebih baik. Dalam pelatihan ini, Ssiwa akan diberikan materi tentang pengenalan dasar *Microsoft Office*, termasuk *Word*, *Excel*, dan *PowerPoint*, serta cara menggunakan berbagai fitur seperti *formatting teks*, membuat tabel, menyisipkan gambar, dan lainnya. Selain itu, peserta juga akan diberikan materi tentang cara membuat surat lamaran pekerjaan dan CV yang baik, serta cara menggunakan *Microsoft Excel* untuk membuat kalkulasi dan grafik (Achmad et al., 2022).

Siswa Siswi dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam membuat lamaran pekerjaan yang efektif dan memahami cara menggunakan *Microsoft Office* untuk keperluan perkantoran. Pelatihan ini juga dapat membantu peserta meningkatkan kemampuan mereka dalam menggunakan bahasa yang baik dan efektif dalam lamaran pekerjaan, serta memahami cara membuat surat lamaran yang menarik dan efektif (Koesoemaningtyas, 2023).

Tujuan dari pelatihan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan Sisswa Siswi dalam membuat lamaran pekerjaan yang baik dan efektif, serta memahami cara menggunakan *Microsoft Office* untuk keperluan perkantoran. Dengan demikian, peserta dapat meningkatkan kesempatan mereka mendapatkan pekerjaan yang diinginkan dan mencapai tujuan karir mereka dengan lebih baik. Melalui pelatihan ini, peserta juga dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan lamaran pekerjaan mereka, serta mendapatkan dukungan dan bimbingan dari instruktur yang berpengalaman.

2. METODE

Pada metode menjelaskan urutan secara berstruktur dalam pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Siswa/Siswi SMAN 13 PANDEGLANG yang berfokus pada pengembangan pengetahuan dalam pembuatan Lamaran Pekerjaan serta mengasah skill keterampilan penting di *Microsoft office* sebagai point penting dalam Melamar Pekerjaan.

Pengabdian Kepada Masyarakat ini telah melewati analisis terhadap pengetahuan Siswa Siswi SMAN 13 PANDEGLANG mengenai penjelasan materi Membuat Lamaran Pekerjaan serta *Microsoft Office*. Metode yang digunakan mencakup beberapa tahapan penting untuk memastikan keberhasilan dalam menyampaikan materi, melakukan demonstrasi praktis, serta mengevaluasi pemahaman dan respons peserta, yaitu:

1. Observasi Masalah

Pada tahap awal dimulai dengan membuat survey pembahasan data yang terdapat dari hasil pengisian google form dan terdapat 6 soal yang di isi oleh siswa siswi untuk mengidentifikasi permasalahan yang dialami siswa terkait kemampuan membuat lamaran kerja, menyusun CV serta penggunaan *Microsoft Office*.

2. Studi Literatur

Penulis melakukan studi Pustaka untuk memperkuat materi pelatihan serta Menyusun modul yang sesuai dengan standar penyusunan Lamaran Kerja dan CV. Literatur ini digunakan

mencakup buku teks terkait Lamaran Kerja dan CV, Jurnal – Jurnal mengenai strategi peningkatan peluang kerja, Referensi tentang penggunaan *Microsoft Office*, Pedoman penyusunan CV ATS-friendly.

3. Pelaksanaan Kegiatan PKM

Tahap pelaksanaan merupakan inti kegiatan, yang dilakukan dengan pendekatan pembelajaran 2 tahap yaitu Penyampaian materi secara langsung dan praktik terarah untuk memberikan pengalaman baru serta mengasah skill dalam *Microsoft 2.1 Kerangka Pemecahan Masalah*

Laporan akhir realisasi pemecahan masalah kegiatan ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan siswa dalam membuat Lamaran Pekerjaan dan Menyusun CV termasuk pemanfaatan platform rekrutmen digital di SMAN 13 PANDEGLANG. Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan dirancang melalui beberapa tahapan yang dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Merupakan tahapan analisis mengenai permasalahan yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan sebelum melakukannya. Selanjutnya pada tahap ini kami mengidentifikasi apa saja yang perlu dipersiapkan untuk Menyusun rencana agar berjalan dengan baik.

2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Ini merupakan proses inti kegiatan yang terdiri dari penyampaian materi dan praktik langsung terkait Pembuatan Lamaran Pekerjaan dan penyusunan CV. Pada tahap ini, instruktur memberikan pengarahan serta masukan secara langsung untuk memastikan Siswa Siswi SMAN 13 PANDEGLANG dapat memahami materi dengan baik dan mendapatkan pengetahuan untuk membuka peluang lebih besar.

3. Tahap Evaluasi

Pada bagian akhir dari kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, evaluasi dilakukan melalui pengamatan selama pelaksanaan penjelasan materi sehingga dapat mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan agar bisa menindaklanjuti dengan perbaikan Bersama.

2.2 Pembahasan Lamaran Kerja

Surat lamaran pekerjaan Adalah jenis surat pribadi kedinasan yang berisi permohonan untuk memperoleh suatu jabatan atau pekerjaan tertentu. Surat lamaran pekerjaan juga sering disebut dengan istilah *rekes* (Kosasih, 2017).

2.2.1 Macam Macam Lamaran Kerja

1. Lamaran Pekerjaan Online: Lamaran pekerjaan online adalah proses pengajuan diri untuk mengisi suatu posisi pekerjaan yang tersedia di suatu perusahaan atau organisasi melalui internet.
2. Lamaran Pekerjaan Offline: Lamaran pekerjaan offline adalah proses pengajuan diri untuk mengisi suatu posisi pekerjaan yang tersedia di suatu perusahaan atau organisasi secara langsung, yaitu dengan mengunjungi perusahaan atau mengirimkan lamaran melalui pos.
3. Lamaran Pekerjaan Melalui Email: Lamaran pekerjaan melalui email adalah proses pengajuan diri untuk mengisi suatu posisi pekerjaan yang tersedia di suatu perusahaan

- atau organisasi melalui email.
4. Lamaran Pekerjaan Melalui Situs Web Perusahaan: Lamaran pekerjaan melalui situs web perusahaan adalah proses pengajuan diri untuk mengisi suatu posisi pekerjaan yang tersedia di suatu perusahaan atau organisasi melalui situs web perusahaan tersebut.
 5. Lamaran Pekerjaan Melalui Media Sosial: Lamaran pekerjaan melalui media sosial adalah proses pengajuan diri untuk mengisi suatu posisi pekerjaan yang tersedia di suatu perusahaan atau organisasi melalui media sosial seperti *LinkedIn*, Twitter, atau Facebook.
 6. Lamaran Pekerjaan Melalui Agen Pekerjaan: Lamaran pekerjaan melalui agen pekerjaan adalah proses pengajuan diri untuk mengisi suatu posisi pekerjaan yang tersedia di suatu perusahaan atau organisasi melalui agen pekerjaan yang bekerja sama dengan perusahaan tersebut.
 7. Lamaran Pekerjaan Internal: Lamaran pekerjaan internal adalah proses pengajuan diri untuk mengisi suatu posisi pekerjaan yang tersedia di suatu perusahaan atau organisasi oleh karyawan yang sudah ada di perusahaan tersebut.

2.3 Pembahasan Curriculum Vitae (CV)

CV adalah dokumen yang merangkum perjalanan profesional seseorang. Mulai dari informasi pribadi, pendidikan, pengalaman kerja, hingga keterampilan yang kamu miliki. Secara sederhana, (Fahrudin et al., 2021). curriculum vitae adalah gambaran diri Anda secara jelas, singkat, dan tidak bertele-tele yang dimuat dalam tulisan. Dalam pembuatan curriculum vitae tidak ada batasan. Intinya, Anda harus pintar menyusun dokumen ini agar bisa men-*self-branding* dan terpilih menjadi orang yang tepat untuk mengisi posisi kerja yang dibutuhkan. (Kusuma et al., 2023)

2.3.1 Struktur Menyusun CV

1. Informasi diri

Bagian pertama yang harus Anda tulis yaitu tentang informasi diri. Anda harus memberikan informasi yang akurat dan jangan melebihkan, informasi ini tentunya meliputi nama, nomor yang bisa dihubungi, e-mail, hingga LinkedIn dan link portofolio.

2. Headline

Headline merupakan suatu paragraf singkat yang menjelaskan tentang diri seseorang dan tempatnya berada di atas, tepat di bawah informasi diri. Biasanya headline hanya berisi beberapa kalimat dan panjangnya maksimal 4 baris. Isinya dapat berupa bidang kerja yang diminati dan nilai-nilai diri yang menjadi keunggulan diri.

3. Pendidikan

Pada kolom pendidikan dapat diisi pendidikan terakhir saja. Misalnya S1-Manajemen Universitas X. Tak lupa mencantumkan bulan dan tahun masuk serta bulan dan tahun lulus (prediksi lulus)..

4. Pengalaman

Untuk fresh graduate yang tidak memiliki keduanya, maka dapat dimasukkan organisasi yang diikuti. Untuk bagian ini, disarankan memisah setiap pengalaman baik pengalaman magang, pengalaman kerja, atau pengalaman organisasi dengan kolom berbeda.

5. Prestasi

Bagian prestasi akan lebih baik jika berada tepat di bawah pengalaman atau pendidikan dan tidak membuat kolom baru. Hal ini ditujukan agar mempermudah perekrut ketika melakukan *screening* CV apabila dilakukan secara manual.

6. Sertifikasi

Jika memiliki sertifikasi atau kursus, maka dapat dicantumkan pada CV. Pada bagian ini bisa menggunakan bagian tersendiri atau bergabung dengan pengalaman lain dan skill.

7. Kemampuan (*Skill*)

Pada bagian pengalaman lain dan skill, bisa ditambahkan kemampuan berupa *software* yang bisa digunakan atau keahlian bahasa. Disarankan mencantumkan tingkat keahlian, misalnya basic, advance, atau native.

2.4 Pembahasan Microsoft Office

Microsoft Office adalah perangkat lunak paket aplikasi perkantoran buatan Microsoft dan dirancang untuk dijalankan di bawah sistem operasi Microsoft Windows dan Mac OS X. Beberapa aplikasi di dalam Microsoft Office yang terkenal adalah Excel, Word, dan PowerPoint. Versi terbaru dari Aplikasi Microsoft Office adalah Office 15 (Office 2013) yang diluncurkan 29 Januari 2013. (Wisnumurti et al., 2023)

2.4.1 Jenis Microsoft Office

1. Microsoft Office Word merupakan aplikasi pengolah kata yang memang terkenal, cukup banyak dipakai untuk berbagai bidang. Fungsi utama microsoft office word adalah memudahkan pengguna membuat dan mengedit dokumen teks dengan fitur-fitur seperti pengecekan ejaan, tata bahasa, dan opsi pemformatan yang luas. Dengan Microsoft Word, pengguna bisa membuat dokumen seperti laporan, surat, proposal, atau bahkan resume dengan tampilan profesional. (Saputra & Saddhono, 2021)
2. Microsoft Excel adalah aplikasi yang andal untuk mengolah data dan angka. Dengan fitur formula yang lengkap, seperti SUM, AVERAGE, IF, dan berbagai jenis fungsi statistik, Excel banyak digunakan untuk berbagai keperluan pengelolaan data. (Alasi, 2019)
3. Microsoft PowerPoint merupakan media pembelajaran yang dapat memposisikan objek gambar, teks, grafik, film, video, suara, dan objek-objek lainnya dalam satu atau beberapa halaman individual yang disebut dengan "slide". (Jamiludin et al., 2021). Powerpoint adalah alat bantu presentasi, biasanya digunakan untuk menjelaskan suatu hal yang dirangkum dan dikemas dalam slide powerpoint sehingga audiensi dapat lebih mudah memahami penjelasan guru melalui visualisasi yang terangkum di dalam slide. (Mabruri & Hamzah, 2020)

Tabel 1 Aspek Penilaian Sebelum dan Sesudah

No	Aspek Penilaian	Sebelum	Sesudah
1	Pemahaman Struktur Surat Lamaran Kerja	Siswa belum sepenuhnya memahami format dan komponen lamaran kerja yang benar.	Siswa memahami struktur surat lamaran dan mampu membuat lamaran kerja sesuai ketentuannya.
2	Penyusunan Curriculum	Siswa hanya mengetahui konsep	Siswa mampu menyusun

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 2, No. 1, September 2026: Hal 21-28

E-ISSN:3123-4895 ; P-ISSN:3123-5069

	Vitae (CV)	yang benar.	CV sesuai dengan konsep.
3	Menguasai Microsoft Office	Siswa masih kesulitan menggunakan Microsoft Office	Siswa mampu membuat dokumen di word, mengolah data sederhana di excel.
4	Platform Rekrutmen Digital	Siswa belum familiar dengan proses rekrutmen digital	Siswa mampu menggunakan platform rekrutmen digital untuk mencari informasi seputar lowongan pekerjaan.

2.3 Realisasi Pemecah Masalah

Realisasi pemecahan masalah dalam pengenalan Pelatihan pembuatan Lamaran kerja jauh ini dilakukan dengan mengulik kemampuan dan keterampilan menggunakan Microsoft Office serta Platform Aplikasi Digital. Permasalahan utama yang dihadapi adalah kurangnya pemahaman terkait membuat lamaran kerja yang efisien dan penggunaan tata bahasa yang terstruktur, tidak mengetahui cara merancang CV yang simple namun informatif serta kurangnya kesiapan keterampilan diri untuk tahap interview.

Integrasi dengan Aplikasi Digital dilakukan melalui proses Pendaftaran terhadap salah satu Aplikasi yang di tuju, sehingga pengguna dapat mengisi data data serta kelengkapan yang dibutuhkan hingga memenuhi kualifikasi untuk melamar kerja yang di inginkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat bertema “Pelatihan Pembuatan Lamaran Kerja Serta Microsoft Word” telah memberikan kontribusi yang positif, terutama dalam meningkatkan wawasan dan kemampuan teknis masyarakat dalam membuat lamaran pekerjaan lebih efektif dan memahami cara menggunakan microsoft office untuk keperluan pekerjaan.

Melalui kegiatan berupa penyuluhan dan pelatihan langsung, para siswa-siswi mendapatkan pemahaman mengenai lamaran kerja serta basic dasar dari Microsoft Office termasuk cara melamar kerja melalui platform digital sehingga mampu memiliki peluang berkarir lebih tinggi. Peserta tidak hanya dibekali dengan teori, tetapi juga diberi kesempatan untuk secara langsung merancang CV ATS Friendly serta belajar basic basic seperti membuat tabel dalam microsoft word, belajar cara menggunakan Word untuk membuat dokumen yang rapi dan terstruktur, Excel untuk membuat tabel dan grafik yang efektif, dan PowerPoint untuk membuat presentasi yang menarik hingga meningkatkan persiapan mental dan kemampuan untuk bersaing di pasar kerja yang kompetitif.

Berdasarkan hasil pelaksanaan, para Siswa mampu memahami serta menerapkan sendiri terkait Microsoft Office untuk meningkatkan kemampuan skill yang menjadi daya tarik untuk perusahaan. Mereka dapat merancang CV sesuai dengan kapasitasnya menjadi lebih menarik agar dilirik oleh HRD. dan melalui Aplikasi platform Digital berdasarkan PKM bahwa mampu memudahkan para pencari kerja.

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. Pembukaan pada pelaksanaan kegiatan PKM dilakukan oleh pihak Dosen dan pihak Sekolah.



Gambar 1 Pembukaan oleh pihak Sekolah dan pihak Dosen

Terdapat penyerahan Cenderamata dari Ketua Mahasiswa kepada pihak Sekolah sebagai symbol dan disaksikan oleh seluruh Siswa Siswi yang hadir dikegiatan ini.



Gambar 2 Penyerahan Cenderamata

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dengan serangkaian pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, Terealisasikannya pemahaman terkait pembuatan lamaran kerja yang efisien dan merancang CV yang informatif serta mempelajari basic terkait *microsoft office* di lingkungan tepat sasaran. Hasil dari pengabdian kepada masyarakat ini dari keseluruhan mendapatkan ekstensi yang baik dari semua pihak yang

terkait. Hal ini juga dapat di liat dengan adanya dukungan dan faktor yaitu sesuai dengan kemampuan siswa dengan jurusan yang sesuai. Peserta memahami cara membuat lamaran kerja menggunakan microsoft office dan dapat mengoperasikannya dengan baik melalui aplikasi kita lulus, pintarnya, dan linkedln.

4.2 Saran

Beberapa banyak tahapan yang terlaksana, kami menemukan beberapa banyak masukan bahwa selain menggunakan *microsoft office*, kita juga di sarankan untuk bisa menambahkan aplikasi lainnya yang bisa di pakai untuk melamar pekerjaan. Dapat ditambahkannya aplikasi lainnya seperti canva, google docs, lamaranku.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad, A., Chuzaimah, & Hilmi, H. S. (2022). Peningkatan Keterampilan Menulis Isi Surat Lamaran Pekerjaan Menggunakan Metode Model Bermedia LKPD. *Jurnal Pembelajaran Bahasa Dan Sastra*, 1(1). <https://doi.org/10.55909/jpbs.v1i1.20>
- [2] Alasi, T. S. (2019). Implementasi Kriptografi Dengan Algoritma Ceasar Cipher Untuk Keamanan Data Microsoft Office Word Dan Excel. *Jurnal Informasi Komputer Logika*, 1(2).
- [3] Fahrudin, I., Abdurrahman Hakim, N., Purnama Sari, S., Kurnia Sari, I., & Bambang Sumantri, R. B. (2021). Rancang Bangun Web SUWUNGCV. *Jurnal Teknologi Dan Bisnis*, 3(1). <https://doi.org/10.37087/jtb.v3i1.39>
- [4] Jamiludin, J., Darnawati, D., Linta, S., Muhammad, A. P. A., & Uke, W. A. S. (2021). Microsoft Office 365 on Learning History Subject. *JETL (Journal of Education, Teaching and Learning)*, 6(2). <https://doi.org/10.26737/jetl.v6i2.2626>
- [5] Koesoemaningtyas, R. (2023). Peningkatan prestasi belajar menulis surat lamaran pekerjaan melalui teknik modeling. *Patria Educational Journal (PEJ)*, 3(2). <https://doi.org/10.28926/pej.v3i2.946>
- [6] Kosasih. (2017). Buku Teks Bahasa Indonesia SMP/MTS Kelas VIII Edisi Revisi 2017. In *Kemendikbud*.
- [7] Kusuma, C. A., Saraswati, F. I., Rahmadiyah, N., & Ramli, M. (2023). Pelatihan Pembuatan Curriculum Vitae sebagai Upaya Implementasi Bimbingan Karir Siswa SMK PGRI 6 Malang. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Pembelajaran*.
- [8] Mabururi, M., & Hamzah, H. (2020). Pemanfaatan Media Microsoft Power Point dalam Pembelajaran Kemahiran Berbahasa Arab pada Era Digital. *Loghat Arabi : Jurnal Bahasa Arab Dan Pendidikan Bahasa Arab*, 1(1). <https://doi.org/10.36915/la.v1i1.2>
- [9] Saputra, A. D., & Saddhono, K. (2021). Pembelajaran Bahasa Indonesia Menggunakan Microsoft Office Team 365 untuk SMA di Masa Pandemi. *LINGUA: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 18(1). <https://doi.org/10.30957/lingua.v18i1.669>
- [10] Wisnumurti, W., Faulina, T., & Novari, S. (2023). Pelatihan Optimalisasi Microsoft Office Untuk Meningkatkan Kegiatan Mahasiswa Mahasiswi Pada Pengabdian Masyarakat Di Universitas Mahakarya Asia Baturaja. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1).

Implementasi Sistem Presensi Berbasis QR Code dalam Mendukung Digitalisasi Administrasi Sekolah

*Aurell Layalia Safara Az-Zahra Gunawa¹, Irfan Fathoni², M. Afif Rizky A.³

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

E-mail: ¹*dosen03350@unpam.ac.id, ²dosen02883@unpam.ac.id, ³dosen03235@unpam.ac.id

Abstrak

Pencatatan presensi siswa merupakan komponen penting dalam tata kelola administrasi sekolah, karena data tersebut menjadi dasar penyusunan laporan dan pemantauan kedisiplinan siswa. Permasalahan ini ditemukan di SMK Hikmatul Iman, di mana presensi masih dilakukan secara manual sehingga proses pencatatan berjalan lambat dan rawan kesalahan administratif. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang untuk menerapkan sistem presensi berbasis QR Code guna mempercepat digitalisasi administrasi sekolah. Metode yang digunakan bersifat partisipatif, meliputi analisis kebutuhan, perancangan dan pengembangan sistem, uji coba dan implementasi sistem, pelatihan dan pendampingan, pemantauan dan evaluasi, hingga penyusunan strategi keberlanjutan. Sistem yang dibangun mengintegrasikan QR Code unik milik setiap siswa dengan basis data sekolah, dilengkapi *dashboard* pemantauan dan integrasi *WhatsApp Gateway*, sehingga presensi berlangsung otomatis dan dapat dipantau secara *real-time*. Setelah diterapkan, durasi proses presensi dan rekapitulasi berkurang dari 35 menit menjadi 10 menit, atau efisiensi meningkat sebesar 71,4%. Selain itu, 87,5% peserta pelatihan mampu mengoperasikan sistem secara mandiri, 96,7% siswa berhasil memindai QR Code pada percobaan pertama, dan seluruh data presensi tersimpan dengan baik dalam basis data. Temuan ini membuktikan bahwa sistem tersebut mampu meningkatkan efisiensi presensi sekaligus mendukung digitalisasi administrasi sekolah secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Administrasi Sekolah, Digitalisasi, Presensi Digital, QR Code

Abstract

Student attendance recording is an essential component of school administrative governance, as this data underpins report preparation and monitoring of student discipline. This issue was identified at SMK Hikmatul Iman, where attendance is still recorded manually, resulting in slow data processing and a high risk of administrative error. This Community Service (PkM) program was designed to implement a QR Code-based attendance system to accelerate the digitalization of school administration. A participatory method was employed, comprising needs analysis, system design and development, testing and implementation, training and mentoring, monitoring and evaluation, and formulation of a sustainability strategy. The developed system integrates a unique QR Code for each student with the school database and is equipped with a monitoring dashboard and WhatsApp Gateway integration, enabling automatic, real-time attendance recording. Following implementation, the attendance and recapitulation process decreased from 35 to 10 minutes, a 71.4% efficiency improvement. In addition, 87.5% of training participants operated the system independently, 96.7% of students successfully scanned the QR Code on their first attempt, and all attendance data were reliably stored in the database. These findings demonstrate that the system enhances attendance management efficiency while supporting sustainable school digitalization.

Keywords: Digital Attendance, Digital Transformation, QR Code, School Administration

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi memberikan dampak signifikan terhadap berbagai lini pengelolaan pendidikan, termasuk administrasi sekolah. Melalui digitalisasi, administrasi sekolah tidak hanya mengalami peningkatan kualitas layanan akademik, tetapi juga memperoleh sistem pengelolaan data yang lebih cepat, akurat, dan terdokumentasi secara sistematis. Presensi siswa merupakan salah satu kegiatan administratif yang krusial, sebab hasil pencatatannya dijadikan rujukan untuk memantau kedisiplinan, menyusun laporan, dan mendukung pengambilan keputusan sekolah. Karena itu, penerapan teknologi pada proses presensi menjadi salah satu kunci terwujudnya tata kelola administrasi sekolah yang efektif, efisien, dan transparan [1], [2].

Pada praktiknya, tidak sedikit sekolah yang masih mengandalkan buku presensi konvensional. Cara ini memang sederhana untuk dijalankan, namun pencatatan manual membutuhkan waktu yang cukup lama, khususnya saat rekapitulasi data dilakukan. Di samping itu, prosedur semacam ini rentan terhadap kekeliruan pencatatan, data ganda, hingga keterlambatan pelaporan yang pada akhirnya menghambat optimalisasi administrasi sekolah [3], [4]. Fakta ini menegaskan perlunya pendekatan pengelolaan presensi yang lebih efisien melalui pemanfaatan teknologi informasi.

Quick Response Code (QR Code) menjadi salah satu teknologi yang umum diadopsi untuk mendigitalkan proses presensi. Melalui mekanisme pemindaian, identitas pengguna dapat dikenali secara otomatis sehingga data presensi langsung tercatat dan tersimpan dalam basis data tanpa masukan manual. Cara kerja ini membuat proses presensi berjalan lebih singkat, rekapitulasi dapat diperoleh secara *real-time*, dan potensi kesalahan pencatatan jauh berkurang dibandingkan cara konvensional [5], [6], [7].

Berbagai kajian terdahulu turut memperkuat efektivitas QR Code dalam konteks presensi di dunia pendidikan. Nuraeni, Setiawan, dan Amal [8] merancang sistem presensi berbasis web yang terbukti mempersingkat waktu pencatatan presensi siswa. Kemudian, Mar'atutthahirah dkk. [9] dan Rahi dkk. [10] mengungkap bahwa perpaduan QR Code atau sistem presensi dengan *WhatsApp Gateway* mempermudah penyebaran informasi presensi kepada pihak-pihak yang berkepentingan, termasuk memberi notifikasi langsung kepada orang tua siswa. Sementara itu, Hendrawan dkk. [11] menegaskan bahwa QR Code menawarkan akurasi tinggi, kemudahan penerapan, sekaligus biaya implementasi yang terjangkau. Namun demikian, kajian-kajian tersebut umumnya masih berfokus pada tahap pengembangan atau pengujian sistem semata, sementara penerapannya melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang mencakup penyediaan sistem sekaligus pelatihan, pendampingan pengguna, dan evaluasi keberlanjutan di lingkungan sekolah masih jarang dilakukan [12].

SMK Hikmatul Iman menjadi salah satu sekolah yang hingga kini masih menjalankan presensi secara manual. Temuan dari observasi dan diskusi bersama pihak sekolah mengonfirmasi bahwa pencatatan masih bertumpu pada buku presensi, sementara rekapitulasi data dikerjakan secara manual dan memerlukan waktu yang cukup lama. Ketidadaan integrasi data presensi ke dalam sistem digital juga menyebabkan pemantauan kedisiplinan siswa belum berjalan optimal. Kondisi ini memperlihatkan bahwa sekolah membutuhkan solusi yang bukan hanya menghadirkan sistem presensi berbasis teknologi, melainkan juga membekali guru dan tenaga administrasi dengan kemampuan mengoperasikan serta mengelola sistem tersebut secara mandiri.

Menjawab persoalan tersebut, kegiatan PkM ini menghadirkan sistem presensi berbasis QR Code yang terhubung dengan basis data sekolah, *dashboard* pemantauan, dan *WhatsApp Gateway*. Pelaksanaannya dirancang secara partisipatif melalui rangkaian tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan dan pengembangan sistem, uji coba dan implementasi, pelatihan dan pendampingan pengguna, pemantauan dan evaluasi, hingga penyusunan strategi keberlanjutan bersama mitra sekolah. Pendekatan ini diharapkan tidak sekadar menghasilkan sistem yang

relevan dengan kebutuhan sekolah, melainkan juga menumbuhkan kemampuan pengguna untuk memanfaatkan teknologi informasi secara berkelanjutan.

Kegiatan ini ditujukan untuk menerapkan sistem presensi berbasis QR Code di SMK Hikmatul Iman guna meningkatkan efisiensi proses presensi, mempermudah pengelolaan data secara *real-time*, sekaligus meningkatkan kompetensi guru dan tenaga administrasi dalam mengoperasikan sistem. Melalui upaya ini, diharapkan terbentuk sistem administrasi presensi yang lebih efektif, terdokumentasi secara digital, dan berkesinambungan, sehingga mampu mendukung transformasi digital administrasi sekolah sekaligus menjadi contoh nyata penerapan teknologi informasi dalam kegiatan PkM.

2. METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini diselenggarakan di SMK Hikmatul Iman, Kabupaten Serang, Provinsi Banten, dengan melibatkan kepala sekolah, guru, tenaga administrasi, dan siswa sebagai mitra sekaligus pengguna sistem presensi berbasis QR Code. Pelaksanaannya mengadopsi pendekatan partisipatif, dengan melibatkan mitra secara aktif di sepanjang kegiatan. Pendekatan ini dipilih agar sistem yang dibangun benar-benar sesuai dengan kondisi operasional sekolah dan dapat terus dimanfaatkan secara berkelanjutan oleh para penggunanya.

2.1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan melalui tahapan yang saling terkait sebagaimana digambarkan pada Gambar 1, mulai dari analisis kebutuhan hingga keberlanjutan program, sehingga menghasilkan sistem presensi yang selaras dengan kebutuhan sekolah sekaligus mendukung digitalisasi administrasi.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Tahap awal berupa analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi langsung ke lapangan serta diskusi bersama pihak sekolah, guna memahami mekanisme presensi yang berjalan saat itu, kendala yang dihadapi, dan kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Temuan dari tahap ini menjadi landasan bagi perumusan spesifikasi kebutuhan sistem.

Mengacu pada hasil analisis kebutuhan, tahap berikutnya adalah perancangan sistem yang meliputi penyusunan arsitektur aplikasi, desain basis data, hingga rancangan antarmuka pengguna. Rancangan ini selanjutnya menjadi pedoman dalam pengembangan sistem agar setiap fungsi yang dihasilkan benar-benar memenuhi kebutuhan operasional sekolah.

Berdasarkan rancangan yang telah ditetapkan, dilakukan pengembangan sistem presensi berbasis QR Code. Pengembangan ini mencakup pembuatan QR Code unik untuk setiap siswa, mekanisme pencatatan otomatis hasil pemindaian ke dalam basis data, penyajian data melalui *dashboard* pemantauan, serta integrasi *WhatsApp Gateway* untuk mempermudah penyampaian

informasi presensi.

Setelah tahapan pengembangan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan tahap uji coba untuk memastikan setiap fitur berfungsi sesuai rancangan awal. Pengujian mencakup kinerja pemindaian QR Code, proses penyimpanan data ke basis data, tampilan *dashboard*, hingga integrasi antar-fitur sistem. Hasil pengujian dijadikan acuan untuk penyempurnaan sistem sebelum diterapkan di sekolah.

Setelah dinyatakan memenuhi kebutuhan fungsional, sistem kemudian diterapkan langsung pada kegiatan presensi siswa di SMK Hikmatul Iman. Pada tahap ini, guru dan siswa mulai beralih dari presensi manual ke sistem baru, sehingga pencatatan data berjalan lebih cepat, tersimpan secara otomatis, dan rekapitulasi dapat diakses secara *real-time*.

Guna memastikan pemanfaatan sistem berjalan optimal, dilaksanakan pula tahap pelatihan dan pendampingan bagi guru, tenaga administrasi, dan siswa. Materi pelatihan menekankan cara mengoperasikan sistem, mengelola data presensi, memanfaatkan *dashboard*, serta praktik langsung penggunaannya. Pada masa awal penerapan, pendampingan teknis turut disediakan untuk membantu pengguna menghadapi berbagai kendala yang muncul.

Tahap selanjutnya adalah pemantauan dan evaluasi terhadap penerapan sistem di sekolah, dengan tujuan mengamati kinerja sistem selama digunakan sekaligus memastikan seluruh fungsinya berjalan sebagaimana mestinya. Evaluasi dilakukan melalui kombinasi observasi, diskusi bersama mitra, dan penyebaran kuesioner kepada peserta, dengan fokus pada efisiensi proses presensi, akurasi data, kemudahan penggunaan, tingkat keberhasilan implementasi, serta kepuasan pengguna terhadap sistem yang diterapkan.

Sebagai tahap akhir, keberlanjutan program diwujudkan melalui penyerahan sistem beserta dokumentasi penggunaannya kepada pihak sekolah. Dokumentasi ini berfungsi sebagai panduan bagi guru dan tenaga administrasi dalam mengoperasikan, merawat, maupun mengembangkan sistem lebih lanjut, sehingga pemanfaatannya tetap berkelanjutan sesuai kebutuhan sekolah pada masa mendatang.

2.2 Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilaksanakan untuk mengukur tingkat keberhasilan penerapan sistem presensi berbasis QR Code di lingkungan sekolah. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian fungsi sistem dengan kebutuhan mitra, tingkat efisiensi proses presensi dibandingkan metode sebelumnya, kemampuan sistem menyimpan dan menampilkan data secara *real-time*, serta kemampuan guru, tenaga administrasi, dan siswa mengoperasikan sistem setelah menjalani pelatihan dan pendampingan. Selain indikator teknis tersebut, masukan dari pihak sekolah turut menjadi pertimbangan dalam menilai manfaat sistem terhadap pengelolaan administrasi presensi secara keseluruhan. Hasil evaluasi ini kemudian menjadi dasar penyempurnaan sistem sekaligus bahan pertimbangan bagi pengembangan program pada kegiatan berikutnya.

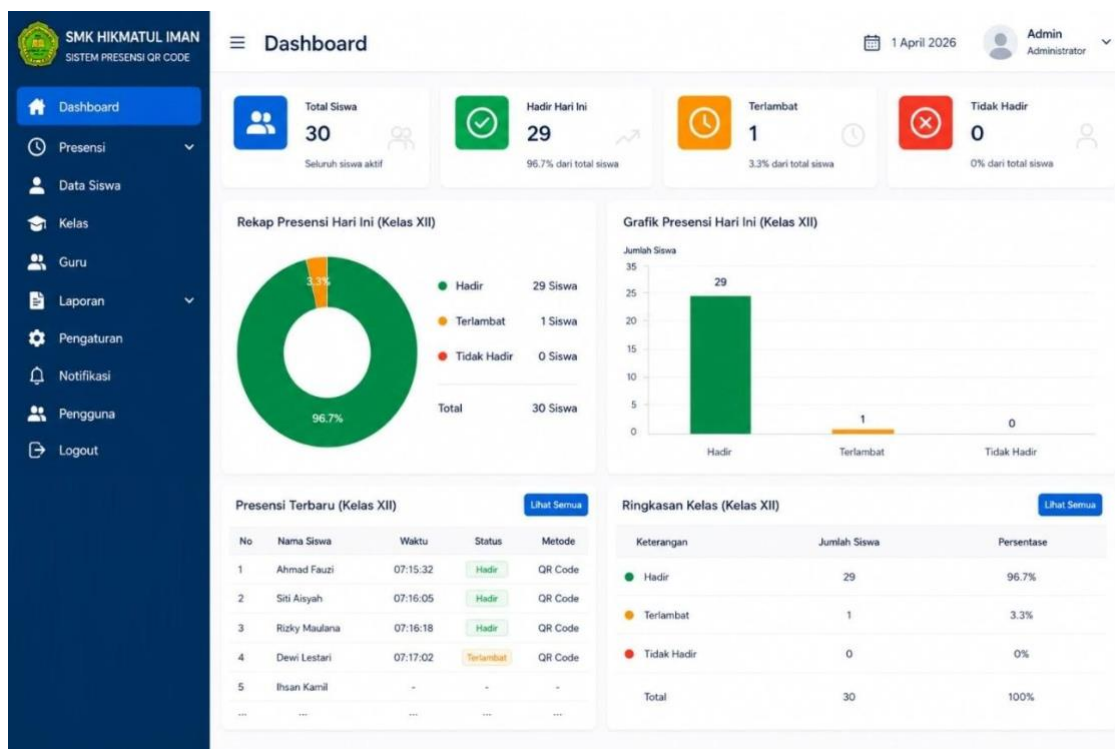
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di SMK Hikmatul Iman berhasil mewujudkan sistem presensi berbasis QR Code yang terintegrasi dengan basis data sekolah, *dashboard* pemantauan, dan *WhatsApp Gateway*. Keseluruhan rangkaian aktivitas terlaksana sesuai rencana yang telah disusun. Sistem yang dibangun berhasil menggantikan mekanisme presensi manual, sehingga pengelolaan data menjadi lebih terstruktur, terdokumentasi secara digital, dan lebih mudah diawasi oleh pihak sekolah.

3.1 Implementasi Sistem Presensi Berbasis QR Code

Setelah dinyatakan lolos uji coba, sistem presensi berbasis QR Code diterapkan langsung pada kegiatan presensi harian siswa di SMK Hikmatul Iman, menggantikan mekanisme presensi

manual yang berjalan sebelumnya. Setiap siswa diberikan QR Code sebagai identitas pribadi untuk keperluan presensi. Setelah proses pemindaian dilakukan, data secara otomatis masuk ke basis data dan dapat langsung diakses melalui *dashboard*, tanpa perlu direkap secara manual.



Gambar 2. Dashboard Sistem Presensi Siswa Berbasis QR Code

Melalui *dashboard*, pihak sekolah memperoleh berbagai informasi penting seperti jumlah siswa, status presensi, hasil rekapitulasi, grafik presensi, hingga riwayat presensi terkini. Kelengkapan informasi ini mempercepat guru dan tenaga administrasi dalam memantau kondisi presensi siswa dibandingkan dengan cara kerja sebelumnya.

Pengujian dilaksanakan pada satu kelas XII yang beranggotakan 30 siswa. Hasilnya, sebanyak 29 siswa (96,7%) berhasil memindai QR Code pada percobaan pertama, sementara 1 siswa (3,3%) harus mengulang pemindaian akibat posisi QR Code yang kurang tepat di hadapan kamera. Meskipun demikian, seluruh data presensi tetap berhasil terekam dalam basis data dan tersaji secara *real-time* di *dashboard* tanpa ada data yang hilang.

Tabel 1. Perbandingan Proses Presensi Sebelum dan Sesudah Implementasi

Indikator	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi
Metode presensi	Manual	QR Code
Waktu presensi dan rekapitulasi	35 menit	10 menit
Efisiensi waktu	-	71,4%
Rekapitulasi data	Manual	Otomatis (<i>real-time</i>)
Penyimpanan data	Buku presensi	Basis data sekolah

Data pada Tabel 1 memperlihatkan peningkatan efisiensi yang cukup besar setelah penerapan sistem. Durasi yang dibutuhkan untuk presensi sekaligus rekapitulasinya berkurang dari 35 menit menjadi 10 menit, setara dengan peningkatan efisiensi sebesar 71,4%. Selain percepatan proses administrasi, sistem ini juga meniadakan kebutuhan pencatatan berulang karena data presensi langsung tersimpan di basis data dan dapat diakses kapan saja melalui *dashboard*.

Peningkatan efisiensi ini mengindikasikan bahwa digitalisasi presensi efektif memangkas beban administratif yang sebelumnya ditangani secara manual. Guru tidak perlu lagi merekap data secara terpisah karena informasi presensi sudah tersedia secara otomatis. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kecepatan kerja, tetapi juga turut menjaga ketelitian dalam pengelolaan data presensi.

Hasil ini sejalan dengan temuan Nuraeni, Setiawan, dan Amal [8], yang menyebutkan bahwa QR Code dapat mempercepat proses presensi dibandingkan cara konvensional. Temuan serupa juga tampak pada penelitian Pati dkk. [6], yang mengungkapkan bahwa sistem presensi berbasis QR Code mampu mempercepat proses pencatatan sekaligus menjaga keakuratan data dibandingkan metode konvensional. Dengan demikian, penerapan sistem pada kegiatan ini terbukti memberi manfaat dari sisi efisiensi operasional dan kualitas pengelolaan administrasi sekolah.

3.2 Evaluasi Implementasi dan Pembahasan

Selain terwujudnya sistem presensi digital, kegiatan ini juga menyasar peningkatan kemampuan pengguna melalui pelatihan dan pendampingan. Evaluasi dijalankan setelah seluruh tahap implementasi tuntas, untuk mengukur sejauh mana keberhasilan penerapan sistem di sekolah.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Pelatihan dan Implementasi Sistem

Indikator Evaluasi	Hasil
Guru dan tenaga administrasi yang mengikuti pelatihan.	8 orang
Peserta yang mampu mengoperasikan sistem secara mandiri.	7 orang (87,5%)
Siswa yang mengikuti uji coba presensi.	30 siswa
QR Code berhasil dipindahi pada pemindaian pertama.	29 siswa (96,7%)
Data presensi berhasil tersimpan pada basis data.	30 data (100%)
<i>Dashboard</i> berhasil menampilkan laporan presensi.	Berhasil

Sebagaimana tercantum pada Tabel 2, mayoritas peserta pelatihan sudah mampu mengoperasikan sistem tanpa bantuan. Dari total 8 guru dan tenaga administrasi yang mengikuti pelatihan, 7 orang (87,5%) di antaranya berhasil menjalankan seluruh fungsi utama sistem secara mandiri. Sementara itu, hampir seluruh siswa berhasil memindai QR Code pada percobaan pertama, dan seluruh data presensi tersimpan dengan baik di basis data serta tampil secara *real-time* melalui *dashboard*.

Capaian ini menunjukkan bahwa sistem memiliki keandalan yang cukup baik untuk menopang administrasi presensi sekolah. Tingginya angka keberhasilan pemindaian membuktikan bahwa mekanisme identifikasi melalui QR Code dapat berjalan efektif di lingkungan sekolah, sedangkan keberhasilan penyimpanan seluruh data mengonfirmasi bahwa integrasi antara pemindaian, basis data, dan *dashboard* berfungsi sesuai rancangan.

Dari perspektif administrasi, penerapan sistem ini membawa perubahan yang cukup

berarti dibanding metode sebelumnya. Proses presensi berlangsung lebih singkat, penyajian data dapat diakses secara instan, dan risiko kekeliruan pencatatan dapat ditekan karena seluruh proses berjalan otomatis. *Dashboard* yang terintegrasi juga mempermudah guru dan tenaga administrasi memantau data presensi tanpa harus merekapnya secara manual.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Mar'atutahirah dkk. [9] yang menyebutkan bahwa integrasi *WhatsApp Gateway* dapat memperkuat efektivitas penyampaian informasi presensi. Sejalan dengan itu, kajian Hendrawan dkk. [11] juga mengungkapkan bahwa QR Code memiliki akurasi tinggi, mudah diimplementasikan, serta cocok untuk mendukung digitalisasi administrasi di lingkungan pendidikan. Kesamaan hasil ini menegaskan bahwa implementasi sistem pada kegiatan PkM ini tidak sekadar menghasilkan perangkat lunak yang fungsional, tetapi juga berdampak pada peningkatan kualitas pengelolaan administrasi sekolah secara keseluruhan.

Manfaat kegiatan ini tidak berhenti pada tersedianya sistem presensi digital semata. Pelatihan dan pendampingan yang berjalan sepanjang proses implementasi turut meningkatkan kompetensi guru, tenaga administrasi, dan siswa dalam memanfaatkan teknologi informasi. Kompetensi ini menjadi salah satu penentu penting bagi keberlangsungan penggunaan sistem setelah kegiatan PkM berakhir.

Sepanjang proses implementasi, beberapa kendala tetap dijumpai, terutama terkait posisi QR Code yang kurang tepat sehingga pemindaian harus diulang, serta ketergantungan sistem pada stabilitas koneksi internet. Meski demikian, kendala-kendala tersebut tidak sampai mengganggu jalannya implementasi secara keseluruhan, karena dapat diatasi melalui pendampingan pengguna, penyesuaian teknik pemindaian, serta perbaikan kualitas jaringan internet.

Secara umum, penerapan sistem presensi berbasis QR Code memberi kontribusi positif bagi upaya digitalisasi administrasi di SMK Hikmatul Iman. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses presensi, menyederhanakan pengelolaan data, sekaligus meningkatkan kecakapan pengguna dalam mengoperasikan teknologi informasi. Temuan ini mengindikasikan bahwa sistem presensi berbasis QR Code layak dijadikan salah satu opsi digitalisasi administrasi sekolah yang dapat diterapkan secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini berhasil mewujudkan penerapan sistem presensi berbasis *Quick Response Code* (QR Code) yang terintegrasi dengan basis data sekolah, *dashboard* pemantauan, dan *WhatsApp Gateway*. Penerapan sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi pengelolaan presensi, dengan durasi yang dibutuhkan untuk mencatat dan merekapitulasi data berkurang dari 35 menit menjadi 10 menit, atau setara peningkatan efisiensi sebesar 71,4%. Di samping itu, data presensi kini dapat terekam secara otomatis dan tersaji secara *real-time*, sehingga mempermudah pihak sekolah dalam memantau serta mengelola administrasi. Rangkaian pelatihan dan pendampingan yang dilaksanakan turut berkontribusi pada peningkatan kemampuan guru, tenaga administrasi, dan siswa dalam mengoperasikan sistem secara mandiri, sebagaimana ditunjukkan oleh capaian 87,5% peserta pelatihan mampu mengoperasikan sistem tanpa bantuan. Meskipun implementasinya masih dipengaruhi oleh faktor kestabilan jaringan internet dan kualitas proses pemindaian QR Code, temuan kegiatan ini menegaskan bahwa sistem yang dikembangkan layak menjadi salah satu alternatif digitalisasi administrasi presensi di lingkungan sekolah.

4.2 Saran

Pengembangan lebih lanjut dapat diarahkan pada upaya mengintegrasikan sistem presensi dengan sistem informasi akademik sekolah, sehingga pengelolaan data dapat berlangsung lebih terpadu. Selain itu, penambahan fitur notifikasi bagi orang tua atau wali siswa, penyempurnaan

antarmuka agar lebih adaptif pada perangkat bergerak, serta perbaikan mekanisme pemindaian juga patut dipertimbangkan guna meningkatkan kualitas layanan sistem. Demi menjaga keberlanjutan program, pihak sekolah perlu secara rutin melakukan pendampingan dan evaluasi terhadap pemanfaatan sistem. Selain itu, penerapan sistem serupa pada sekolah lain sebaiknya turut memperhitungkan kesiapan infrastruktur teknologi informasi, ketersediaan jaringan internet, serta kompetensi sumber daya manusia, agar proses implementasinya dapat berjalan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. N. Ihsan, P. Melati, U. Islam, S. Aji, and I. Samarinda, "Transformasi Digital Tata Usaha Sekolah Strategi Pengelolaan Administrasi Berbasis Teknologi Informasi," *J. Madako Educ.*, vol. 11, no. 1, pp. 29–34, 2025.
- [2] Kenneth C. Laudon; Jane P. Laudon, *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 17th ed. New York: Pearson, 2021.
- [3] M. Nurfa, "Digitalisasi Administrasi Sekolah untuk Efisiensi Manajemen Pendidikan," *JKP J. Khasanah Pendidik.*, vol. 3, no. 1, pp. 8–11, 2024, doi: 10.58738/jkp.v3i1.983.
- [4] D. Hamdani, A. P. W. Wibowo, and H. Heryono, "Perancangan Sistem Presensi Online dengan QR Code Menggunakan Metode Prototyping," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 14, no. 1, pp. 62–73, 2024, doi: 10.34010/jati.v14i1.11844.
- [5] F. Fahlevi and D. Erlansyah, "Sistem Informasi Kehadiran Siswa Menggunakan QR Code Berbasis Android (Studi Kasus SMK Negeri 3 Lubuklinggau)," *J. JUPITER*, vol. 14, pp. 317–327, 2022.
- [6] S. Pati, S. Bhanja, A. Majumder, S. Sahu, S. Banerjee, and G. Sen, "A Novel QR Code Based Smart Attendance Tracking System," *2023 7th Int. Conf. Electron. Mater. Eng. Nano-Technology, IEMENTech 2023*, pp. 1–4, 2023, doi: 10.1109/IEMENTech60402.2023.10423485.
- [7] F. Imeri, "Smart Attendance System Using QR Code," *2021 10th Mediterr. Conf. Embed. Comput. MECO 2021*, pp. 8–11, 2021.
- [8] F. Nuraeni, R. Setiawan, and R. I. Amal, "Aplikasi Presensi Siswa Berbasis Web dan Qr-Code pada Pembelajaran Tatap Muka di Sekolah," *J. Algoritma.*, vol. 19, no. 1, pp. 1–11, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.983.
- [9] Mar'atutthahirah, Miftahulkhairah, and R. B. Alfito, "Development of Student E-Attendance System using QR-Code and WhatsApp Gateway with The Iterative Model Based on Android," *J. Teknol. Elekterika*, vol. 21, no. 2, pp. 66–72, 2024, doi: 10.31963/elekterika.v21i2.5026.
- [10] F. M. Rahi, E. G. Radjah, and A. C. Talakua, "Integrasi WhatsApp Gateway Dalam Sistem Informasi Absensi Berbasis Website Di SMA Negeri 1 Pandawai," *SATI Sustain. Agric. Technol. Innov.*, vol. 3, no. 1, pp. 744–757, 2024, [Online]. Available: <https://ojs.unkriswina.ac.id/index.php/semnas-FST/article/view/841>
- [11] Jodi Hendrawan, I. D. Perwitasari, and Fajar Maulana, "QR Code-Based Attendance Systems in Education: A Systematic Literature Review on Data Accuracy and Sustainable School Management," *Proc. Int. Conf. Comput. Sci. Eng. Soc. Sci. Multi-Disciplinary Stud.*, vol. 1, no. 2020, pp. 80–87, 2025, doi: 10.64803/cessmuds.v1.14.
- [12] N. Janah *et al.*, "Assistance Of Digital Information Systems To Improve Learning Quality In Vocational Students," vol. 3, no. 1, pp. 251–262, 2025.

Implementasi Smart Trash Bin Berbasis IOT untuk Pengelolaan sampah

Agus Suhendi¹, Erlan Ferdiansyah², Ratu Dewi Kurniaish³

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

E-mail: ¹dosen10007@unpam.ac.id, ²erlanferdyansyah6@gmail.com,

³ratudewikurniasih44@gmail.com

Abstrak

Pembuangan sampah yang tidak terkelola dengan baik menjadi salah satu masalah lingkungan paling serius di era modern akibat pertumbuhan populasi, urbanisasi, serta konsumsi yang semakin tinggi. Akumulasi sampah dapat menimbulkan pencemaran tanah, air, dan udara, serta berdampak pada kesehatan masyarakat dan ekosistem. Kondisi ini menuntut adanya sistem pengelolaan sampah yang cerdas, efisien, dan praktis. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Smart Trash Bin berbasis IoT menggunakan sensor ultrasonic dengan Arduino UNO sebagai pengendali utama. Sistem dirancang dengan modul Wi-Fi untuk koneksi IoT, aplikasi pihak ketiga untuk monitoring jarak jauh, serta menampilkan data langsung pada LCD dan menyimpannya ke microSD dalam format CSV untuk analisis lanjutan. Sebagai fitur tambahan, alat dilengkapi buzzer yang berbunyi ketika level sampah melebihi ambang batas, sehingga pengguna dapat segera mengetahui kondisi sampah yang penuh. Uji coba dilakukan di SMK YP FATAHILLAH 1 CELEGON pada area parkir, lapangan, dan ruang kelas. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 87% dibandingkan instrumen laboratorium standar. Dengan biaya rendah dan kemudahan penggunaan, alat ini dapat dijadikan solusi praktis untuk membantu masyarakat, sekolah, maupun instansi lain dalam mengelola sampah di lingkungan sekitarnya.

Kata kunci: *Pengelolaan sampah, Smart Trash Bin, IoT, Arduino, sensor ultrasonic*

Abstract

Waste management is a major environmental problem in the modern era, driven by rapid population growth, urbanization, and increasing consumption. Improper waste disposal can lead to soil, water, and air pollution, affecting public health and ecosystems. This study aims to design and build a low-cost and practical IoT-based Smart Trash Bin using an ultrasonic sensor integrated with Arduino UNO as the main controller. The system is designed with Wi-Fi modules and third-party smartphone applications for remote monitoring. Instead, the measurement results are displayed directly on an LCD and stored on a microSD card in CSV format for later analysis. To increase user awareness, a buzzer provides an audible alert whenever waste levels exceed a defined threshold. The prototype was tested at SMK YP FATAHILLAH 1 CELEGON in three different locations: parking area, school yard, and classroom. The results show that waste levels rise significantly during peak activity at the parking lot, while open areas show lower values. In classrooms, waste management depends on usage and ventilation levels. Compared with laboratory standard instruments, the device achieved an average accuracy of 87%. With simple operation, IoT connectivity, local data storage, and sound alerts, this device can serve as a practical and affordable tool for schools, communities, and public environments to manage waste.

Keywords: *Waste management, Smart Trash Bin, IoT, Arduino, ultrasonic sensor*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah merupakan salah satu isu lingkungan global yang semakin mengkhawatirkan. Pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan aktivitas industri, transportasi, serta ekspansi kawasan perkotaan telah mendorong peningkatan volume sampah yang tidak terkelola. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan sampah yang buruk memiliki dampak langsung terhadap kesehatan manusia, ekosistem, serta keberlanjutan lingkungan. Sampah seperti plastik, organik, dan elektronik diketahui dapat menurunkan kualitas lingkungan secara signifikan. Dalam jangka panjang, akumulasi sampah dapat menimbulkan penyakit kronis, menurunkan produktivitas masyarakat, hingga meningkatkan beban biaya kesehatan nasional.

Indonesia, sebagai negara berkembang dengan laju pembangunan pesat, juga menghadapi tantangan besar terkait pengelolaan sampah. Kota-kota besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung kerap mengalami penumpukan sampah akibat padatnya aktivitas manusia, pembakaran sampah, serta emisi dari sektor industri. Sementara itu, di wilayah pedesaan atau sekolah-sekolah yang dekat dengan jalan raya, pengelolaan sampah juga dapat berdampak pada kenyamanan dan kesehatan warga. Kondisi ini menunjukkan pentingnya sistem pengelolaan sampah yang dapat diakses secara langsung oleh masyarakat luas.

Upaya pengelolaan sampah biasanya dilakukan dengan instrumen laboratorium atau peralatan canggih yang biayanya relatif mahal. Hal ini membuat masyarakat umum sulit menjangkau teknologi tersebut secara langsung. Oleh karena itu, perlu dikembangkan alternatif perangkat monitoring yang lebih sederhana, murah, praktis, tetapi tetap memberikan hasil yang cukup akurat. Salah satu sensor yang banyak digunakan dalam penelitian terkait adalah sensor ultrasonic, yang sensitif terhadap level sampah dalam wadah.

Penelitian ini merancang dan membangun Smart Trash Bin berbasis Arduino UNO dan sensor ultrasonic. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang banyak mengandalkan sistem manual, penelitian ini fokus pada sistem IoT dengan koneksi ke aplikasi smartphone, penyimpanan data lokal, dan pemberian peringatan langsung kepada pengguna. Data hasil pengukuran ditampilkan melalui layar LCD dan disimpan pada microSD dalam format CSV sehingga dapat dianalisis lebih lanjut di komputer. Selain itu, perangkat ini dilengkapi dengan buzzer sebagai alarm suara yang berbunyi saat level sampah melebihi ambang batas tertentu.

Lokasi uji coba dipilih di SMK YP FATAHILLAH 1 CELEGON, dengan mempertimbangkan adanya variasi sumber sampah seperti aktivitas siswa di area parkir, lapangan sekolah, serta kondisi ruang kelas. Dengan demikian, perangkat dapat diuji dalam kondisi lingkungan nyata yang mencerminkan permasalahan sehari-hari. Dengan tingkat akurasi rata-rata sebesar 87% dibandingkan instrumen standar laboratorium, alat ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif yang efektif, murah, dan mudah digunakan. Lebih jauh, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi masyarakat, khususnya sekolah, untuk meningkatkan kesadaran terhadap pengelolaan sampah sekaligus menjadi sarana edukasi tentang pentingnya menjaga lingkungan.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada perancangan perangkat keras sistem pengelolaan sampah berbasis Arduino UNO, yang dilengkapi dengan sensor ultrasonic, layar LCD, modul microSD, buzzer sebagai alarm peringatan, dan modul Wi-Fi untuk koneksi IoT. Seluruh tahapan meliputi identifikasi masalah, perancangan, hingga evaluasi kinerja perangkat keras.

2.1 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka permasalahan ini dirancang khusus untuk topik "Implementasi Smart Trash Bin Berbasis IoT untuk Pengelolaan Sampah". Kerangka ini menguraikan masalah utama terkait pengelolaan sampah yang buruk, penyebabnya, dampaknya, serta solusi melalui teknologi IoT berbasis Arduino dan sensor ultrasonic. Struktur ini membantu dalam analisis sistematis untuk memahami dan mengatasi isu lingkungan di lingkungan sekolah atau Masyarakat.

Flowchart Kerangka Pemecahan Masalah PKM



Gambar.1 Flowchart Kerangka Pemecahan Masalah

Identifikasi Masalah Utama

- Pengelolaan sampah yang tidak efisien di era modern, disebabkan oleh pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan konsumsi tinggi, yang mengakibatkan akumulasi sampah di tempat-tempat seperti sekolah, parkir, dan ruang kelas.
- Kurangnya alat monitoring sampah yang sederhana, murah, dan akurat untuk masyarakat umum, sehingga penilaian level sampah masih bersifat subjektif dan manual.
- Tidak adanya sistem real-time untuk mendeteksi level sampah, yang mempersulit pengambilan keputusan cepat dalam pengelolaan sampah.

Analisis Penyebab Masalah

- a) Keterbatasan akses teknologi: Instrumen laboratorium untuk monitoring sampah mahal dan tidak praktis untuk digunakan di lingkungan sehari-hari seperti sekolah.
- b) Kurangnya kesadaran dan data kuantitatif: Masyarakat sering mengandalkan estimasi visual tanpa alat yang dapat memberikan data akurat tentang level atau jenis sampah.
- c) Variasi lingkungan dan aktivitas: Di lokasi seperti parkir (aktivitas padat), lapangan (terbuka), dan ruang kelas (tertutup), akumulasi sampah berbeda, namun belum ada alat yang dapat memantau secara otomatis dan terintegrasi.
- d) Keterbatasan sensor: Sensor ultrasonic memerlukan kalibrasi rutin untuk menghindari penurunan akurasi, dan belum mampu membedakan jenis sampah spesifik (misalnya organik vs. plastik).

Dampak yang Ditimbulkan

- a) Lingkungan: Pencemaran tanah, air, dan udara; penurunan kualitas ekosistem; serta peningkatan emisi dari pembakaran sampah.
- b) Kesehatan: Risiko penyakit kronis seperti infeksi atau gangguan pernapasan akibat sampah yang tidak dikelola.
- c) Sosial-Ekonomi: Penurunan produktivitas masyarakat, beban biaya kesehatan nasional, dan kesulitan dalam edukasi lingkungan di sekolah.
- d) Edukasi: Kurangnya alat praktis menghambat pembelajaran tentang teknologi IoT dan pengelolaan sampah, sehingga kesadaran masyarakat rendah.

Solusi yang Diajukan

- a) Pengembangan Smart Trash Bin berbasis Arduino UNO dengan sensor ultrasonic untuk deteksi level sampah real-time.
- b) Integrasi komponen pendukung: LCD untuk tampilan data, microSD untuk penyimpanan data dalam format CSV, buzzer untuk alarm suara saat level melebihi ambang batas, dan modul Wi-Fi untuk koneksi IoT serta aplikasi pihak ketiga.
- c) Uji coba di lokasi nyata (misalnya SMKN 1 Ciruas: parkir, lapangan, ruang kelas) untuk memvalidasi akurasi (rata-rata 87% dibanding instrumen standar) dan efektivitas sistem.
- d) Fokus pada biaya rendah, kemudahan penggunaan, dan potensi edukasi untuk meningkatkan kesadaran pengelolaan sampah di masyarakat dan sekolah.

Evaluasi dan Pengembangan Lanjutan

- a) Pengukuran keberhasilan: Berdasarkan akurasi sensor, stabilitas sistem IoT, respons alarm, dan umpan balik pengguna (misalnya, peningkatan efisiensi pengelolaan sampah).
- b) Saran perbaikan: Lakukan kalibrasi sensor ultrasonic secara rutin; tambahkan sensor jenis sampah spesifik; kembangkan aplikasi desktop untuk analisis data CSV; serta variasi suara buzzer untuk tingkat kepenuhan berbeda.
- c) Potensi aplikasi lebih luas: Sistem ini dapat diperluas untuk monitoring parameter lain seperti suhu, kelembapan, atau deteksi jenis sampah di lingkungan industri, perumahan, atau publik.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui tahapan sistematis yang berfokus pada perancangan dan penerapan perangkat keras sistem pengelolaan sampah berbasis mikrokontroler Arduino UNO. Proses diawali oleh tim pengabdian dengan melakukan identifikasi dan perancangan sistem yang terdiri atas sensor ultrasonic sebagai pendeteksi level sampah, layar LCD untuk menampilkan hasil pengukuran, modul microSD untuk menyimpan data, buzzer sebagai alarm peringatan, dan modul Wi-Fi untuk koneksi IoT.

Tahap selanjutnya adalah pemahaman komponen dan sistem perangkat keras, mencakup pengenalan fungsi setiap modul dan cara integrasinya dalam satu rangkaian. Setelah itu dilakukan perancangan sistem pengelolaan sampah, yang menggabungkan seluruh komponen agar mampu bekerja secara terpadu untuk membaca, menampilkan, dan menyimpan data hasil deteksi level sampah.

Kegiatan diakhiri dengan pengenalan dan demonstrasi penggunaan alat kepada masyarakat, sehingga peserta memahami cara pengoperasian sistem, membaca hasil pengukuran, serta mengenali fungsi alarm sebagai indikator level sampah. Melalui kegiatan ini, masyarakat memperoleh pengetahuan praktis mengenai teknologi perangkat keras berbasis mikrokontroler yang dapat diterapkan untuk pengelolaan sampah secara mandiri.

2.2 Realisasi Pemecahan Masalah

Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah belum adanya alat sederhana untuk memantau level sampah secara langsung. Selama ini, penilaian hanya berdasarkan perkiraan subjektif terhadap volume sampah tanpa data kuantitatif yang bisa dijadikan dasar keputusan. Untuk itu, dirancang sebuah sistem Smart Trash Bin berbasis Arduino UNO dan sensor ultrasonic dengan dukungan LCD, microSD, buzzer, dan modul Wi-Fi untuk IoT.

Sistem bekerja dengan membaca level sampah menggunakan sensor ultrasonic yang terhubung ke Arduino UNO. Data hasil pengukuran ditampilkan pada LCD 16x2 secara real-time, sekaligus dicatat ke dalam microSD dalam format CSV untuk keperluan analisis. Sebagai peringatan dini, buzzer berbunyi otomatis apabila nilai sensor melampaui ambang batas. Dengan desain ini, pengguna dapat mengetahui kondisi sampah tanpa memerlukan koneksi internet atau aplikasi tambahan, namun juga terintegrasi dengan IoT untuk monitoring jarak jauh.

Uji coba dilakukan di SMK YP FATAHILLAH 1 CELEGON pada tiga titik lokasi, yaitu area parkir, lapangan terbuka, dan ruang kelas. Hasil menunjukkan bahwa alat mampu bekerja stabil, memberikan alarm suara saat level sampah meningkat, menampilkan data dengan jelas di LCD, serta menyimpan data ke microSD dengan baik. Hal ini membuktikan bahwa solusi berbasis Arduino UNO, sensor ultrasonic, LCD, microSD, buzzer, dan modul Wi-Fi layak digunakan sebagai alternatif pengelolaan sampah yang sederhana, murah, dan praktis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat

Program pengabdian kepada masyarakat dengan tema “Pengenalan Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis Arduino UNO dengan Sensor Ultrasonic, LCD, microSD, Buzzer, dan Modul Wi-Fi untuk IoT” telah memberikan dampak positif dalam meningkatkan wawasan serta keterampilan teknis masyarakat sasaran, khususnya guru dan siswa di SMKN 1 Ciruas. Melalui kegiatan ini, peserta diperkenalkan pada pentingnya pengelolaan sampah sebagai upaya menjaga kesehatan dan kesadaran lingkungan.

Rangkaian kegiatan diawali dengan penyuluhan mengenai dampak sampah terhadap kesehatan dan lingkungan, kemudian dilanjutkan dengan praktik langsung berupa perakitan perangkat keras, pemrograman Arduino UNO, serta pengujian alat menggunakan sensor ultrasonic. Peserta juga mempelajari cara menampilkan data pada LCD, penyimpanan hasil pengukuran ke microSD, serta pemanfaatan buzzer sebagai alarm peringatan dini dan koneksi IoT.

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta mampu merakit dan mengoperasikan alat secara mandiri. Alat dapat menampilkan level sampah secara real-time di LCD, menyimpan data ke microSD dalam format CSV, memberikan peringatan suara melalui buzzer ketika ambang batas terlampaui, dan terhubung ke aplikasi IoT untuk monitoring jarak jauh. Dengan desain sederhana dan biaya rendah, sistem ini dinilai mudah digunakan dan memiliki potensi besar sebagai media pembelajaran sekaligus alat pengelolaan sampah di lingkungan sekolah.

Selain meningkatkan pengetahuan teknis, kegiatan ini juga menumbuhkan minat peserta untuk mengembangkan perangkat sejenis yang dapat diaplikasikan pada kebutuhan lain, seperti pemantauan suhu, kelembapan, maupun deteksi jenis sampah tertentu. Dengan demikian, program ini berhasil membuka peluang pemanfaatan teknologi mikrokontroler untuk mendukung kegiatan pembelajaran berbasis data dan kepedulian lingkungan.

3.2 Hasil Pembahasan Pengabdian Kepada Masyarakat

Kegiatan dimulai dengan penyampaian materi teori mengenai pengelolaan sampah, prinsip kerja sensor ultrasonic, serta fungsi komponen pendukung seperti LCD, microSD, buzzer, dan modul Wi-Fi untuk IoT. Peserta juga diperkenalkan dengan cara kerja mikrokontroler Arduino UNO sebagai pusat kendali sistem. Setelah sesi teori, dilaksanakan praktik langsung berupa perakitan rangkaian, pemrograman menggunakan Arduino IDE, dan uji coba di tiga lokasi berbeda: area parkir, lapangan sekolah, dan ruang kelas.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat mendeteksi perbedaan level sampah di setiap lokasi. Di area parkir, nilai level sampah meningkat pada jam padat aktivitas dan buzzer sering berbunyi. Di lapangan sekolah, level sampah relatif lebih rendah sehingga buzzer jarang aktif. Di ruang kelas, kondisi sampah cukup stabil, namun sesekali terjadi peningkatan level ketika ventilasi tertutup atau jumlah siswa di dalam ruangan banyak. Data dari setiap lokasi berhasil tersimpan otomatis ke microSD dengan baik untuk keperluan analisis lebih lanjut, dan terintegrasi dengan aplikasi IoT untuk notifikasi real-time.

Selain pencapaian teknis, kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran peserta terhadap pentingnya menjaga pengelolaan sampah dan memanfaatkan teknologi untuk mendukung kesehatan. Beberapa peserta bahkan mengusulkan pengembangan lebih lanjut dengan menambahkan sensor jenis sampah spesifik seperti untuk organik atau plastik agar hasil lebih detail.

Walaupun kegiatan berjalan lancar, terdapat kendala berupa perlunya kalibrasi sensor ultrasonic secara rutin agar hasil pengukuran lebih akurat. Selain itu, alat ini belum dapat mengidentifikasi secara spesifik jenis sampah yang terdeteksi, melainkan hanya memberikan

gambaran umum level sampah. Namun demikian, sistem berbasis Arduino UNO dan sensor ultrasonic ini tetap dinilai efektif, murah, serta mudah diaplikasikan di lingkungan sekolah dan masyarakat sebagai alternatif metode pengelolaan sederhana.yu

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- a. Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan Smart Trash Bin berbasis Arduino UNO dengan sensor ultrasonic. Sistem ini dibuat sederhana dengan modul Wi-Fi untuk IoT dan aplikasi pihak ketiga, sehingga dapat digunakan secara lokal, praktis, dan mudah dioperasikan oleh masyarakat maupun sekolah..
- b. Hasil pengujian lapangan menunjukkan bahwa tingkat akurasi alat mencapai sekitar 87% jika dibandingkan dengan instrumen laboratorium standar. Hal ini membuktikan bahwa perangkat sederhana dengan biaya rendah tetap dapat memberikan hasil yang cukup andal untuk keperluan pengelolaan sampah di lingkungan sekolah maupun masyarakat.

4.2 Saran

- a. Untuk menjaga performa dan meningkatkan akurasi, diperlukan kalibrasi sensor secara rutin terhadap standar alat laboratorium. Hal ini penting karena sensor ultrasonic cenderung mengalami drift setelah pemakaian jangka panjang.
- b. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan menambahkan sensor jenis sampah yang lebih spesifik seperti sensor untuk organik atau plastik. Dengan penambahan ini, hasil pengukuran akan lebih detail dan dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai jenis sampah yang dominan di lingkungan tertentu.
- c. Selain tampilan sederhana pada LCD, sebaiknya dikembangkan juga aplikasi desktop ringan yang dapat membaca file CSV dari microSD. Aplikasi ini dapat menampilkan grafik tren level sampah harian/mingguan, sekaligus mempermudah interpretasi data. Pada tahap lanjut, variasi pola suara buzzer juga dapat ditambahkan untuk menunjukkan tingkat kepenruhan yang berbeda, misalnya bunyi pendek untuk peringatan sedang dan bunyi panjang untuk peringatan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zhang, Y., & Wang, X. (2023). IoT-based smart waste management systems: A review of technologies and applications. *Journal of Environmental Management*, 245, 112–125. (Membahas teknologi IoT dalam pengelolaan sampah, termasuk smart trash bins untuk monitoring real-time.).
- [2] LR Jaelani, LD Samsumar, Z Zaenudin, A Akbar *Journal of Computer Science and Information Technology* 1 (4), 245-257, 2024.
- [3] Dik Ajeng Ayutantri, Joseph Dedy Irawan, Suryo Adi Wibowo *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 5 (1), 115-124, 2021.
- [4] Ali Wafi, Herry Setyawan, Sofia Ariyani *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputasi (ELKOM)* 2 (1), 20-29, 2020.
- [5] Imam Abdul Rozaq, Noor Yulita Dwi *JEECOM Journal of Electrical Engineering and Computer* 5 (2), 250-57, 2023.
- [6] Faisal Nur Jaya, Taufik Ardiansya Arus *Jurnal Sains dan Teknologi* 2 (2), 310-319, 2024.
- [7] Wahyunita Falinda, Hadian Mandala Putra, M Nuzuluddin *Jurnal PRINTER: Jurnal Pengembangan Rekayasa Informatika dan Komputer* 1 (2), 142-153, 2023.
- [8] Muh Ardian Saputra, Ariyan Zubaidi *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, dan Aplikasinya (JTIKA)* 3 (2), 176-188, 2021.

Panduan Penginstalan Komputer untuk Pemula dari Prosesor hingga Sistem Operasi

Sri Nurmawati¹, Ilham Dwi Putra², Muhammad Nu'man Kurnia³

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

E-mail: ¹srinurmawati614@gmail.com, ²ilhamam07@gmail.com, ³kuwart3756@gmail.com

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di SMAN 13 Pandeglang untuk mengetahui dan memahami dalam melaksanakan proses penginstalan komputer dari awal hingga akhir. dalam panduan ini, kami akan membahas komponen utama komputer, termasuk prosesor, motherboard, RAM, penyimpanan, dan perangkat keras lainnya. Selain itu, kami akan menjelaskan langkah-langkah instalasi sistem operasi, baik Windows maupun Linux, serta konfigurasi dasar yang diperlukan untuk memastikan komputer berfungsi dengan baik. Kegiatan ini telah dilaksanakan pada tanggal 15 oktober 2025 dan diawali dengan registrasi, sambutan dan pemaparan materi yang berjudul "Panduan Penginstalan Komputer Untuk Pemula Dari Prosesor Hingga Sistem Operasi" oleh karena itu, penyampaian panduan instalasi komputer yang sistematis, mudah dipahami, dan aplikatif menjadi sangat diperlukan. Topik ini memiliki urgensi karena penguasaan keterampilan instalasi komputer merupakan salah satu kompetensi dasar dalam bidang teknologi informasi. dengan memahami cara merakit dan mengonfigurasi komputer secara mandiri, peserta tidak hanya memperoleh keterampilan teknis, tetapi juga meningkatkan literasi digital yang sangat relevan di era modern. Selain itu, kemampuan tersebut dapat mendukung kesiapan peserta dalam menghadapi kebutuhan teknologi di lingkungan pendidikan, dunia industri, maupun kehidupan sehari-hari yang semakin bergantung pada perangkat komputer. Dengan demikian, topik ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis dan meningkatkan kompetensi peserta secara berkelanjutan.

Kata kunci: (Prosesor, Motherboard, RAM, Windows, Linux)

Abstract

This community service activity was conducted at SMAN 13 Pandeglang to understand and comprehend the process of installing a computer from start to finish. In this guide, we will discuss the main computer components, including the processor, motherboard, RAM, storage, and other hardware. In addition, we will explain the steps for installing operating systems, both Windows and Linux, as well as the basic configurations required to ensure the computer functions properly. This activity was carried out on October 15, 2025, and began with registration, welcoming remarks, and the presentation of material titled "Guide to Computer Installation for Beginners from Processor to Operating System." Therefore, the delivery of a systematic, easy-to-understand, and applicable computer installation guide is highly necessary. This topic has urgency because mastering computer installation skills is one of the basic competencies in the field of information technology. By understanding how to assemble and configure a computer independently, participants not only acquire technical skills but also enhance digital literacy that is highly relevant in the modern era. Furthermore, this ability can support participants' readiness to meet technological needs in educational environments, the industrial world, or daily life that increasingly depends on computer devices. Thus, this topic is expected to provide practical benefits and continuously improve participants' competencies.

Keywords: (Processor, Motherboard, RAM, Windows, Linux)

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era digital saat ini, penggunaan komputer telah menjadi hal yang sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam bidang pendidikan dan pekerjaan [1]. Namun, banyak pemula yang merasa kesulitan dalam memahami dan melaksanakan proses penginstalan komputer [2] secara menyeluruh. Banyak di antaranya yang tidak memiliki pengetahuan dasar mengenai komponen-komponen komputer, seperti prosesor, RAM, motherboard, dan perangkat keras lainnya [3]. Hal ini menyulitkan mereka dalam memahami dan menjalani proses instalasi komputer dengan baik.

Panduan "Penginstalan Komputer untuk Pemula Dari Prosesor hingga Sistem Operasi" adalah inisiatif yang bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar tentang cara merakit dan menginstal komputer kepada siswa/i di SMAN 13 Pandeglang. Dengan semakin pesatnya perkembangan teknologi informasi, pemahaman mengenai komputer menjadi keterampilan yang sangat penting bagi generasi muda [4]. Melalui panduan ini, diharapkan siswa/i dapat memahami komponen-komponen komputer, proses perakitan, serta instalasi sistem operasi. Dengan demikian, mereka dapat mengembangkan keterampilan praktis yang bermanfaat di masa depan.

Tantangan yang ada adalah tingkat pemahaman siswa/i yang beragam tentang teknologi komputer. Sebagian dari mereka mungkin sudah familiar dengan komponen dasar komputer, sementara yang lain mungkin benar-benar pemula. Oleh karena itu, penting bagi panduan ini untuk disesuaikan dengan kebutuhan dan tingkat pemahaman yang berbeda-beda, agar setiap siswa dapat mengikuti proses ini dengan baik.

Program ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan teknis siswa dalam mengoperasikan dan merakit sistem komputer. Namun, ada beberapa hambatan yang perlu diatasi, seperti keterbatasan fasilitas, waktu yang terbatas untuk praktik, dan adanya siswa yang belum memiliki pengalaman dasar terkait penggunaan komputer [5]. Di sisi lain, program ini juga memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pendidikan dalam bidang teknologi informasi di SMAN 13 Pandeglang.

2. METODE

Metode pelaksanaan PKM ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang dirancang untuk membantu peserta memahami proses penginstalan komputer secara sistematis. Kegiatan diawali dengan tahap persiapan, yaitu koordinasi dengan pihak SMAN 13 Pandeglang, penyusunan materi, serta penyiapan perangkat dan alat pendukung. Selanjutnya dilakukan registrasi peserta, sesi pembukaan, dan pemaparan materi mengenai komponen utama komputer seperti prosesor, motherboard, RAM, penyimpanan, serta pembahasan mengenai fungsi dan cara pemasangannya. Penyampaian materi dilakukan dengan pendekatan ceramah interaktif yang umum digunakan dalam pelatihan berbasis teknologi [6]. Metode berikutnya adalah demonstrasi langsung, di mana pemateri memperlihatkan langkah-langkah instalasi komputer mulai dari perakitan perangkat keras hingga instalasi sistem operasi Windows dan Linux [7]. Peserta juga diberikan kesempatan untuk praktik mandiri di bawah bimbingan tim PKM agar keterampilan mereka dapat meningkat. Pada tahap akhir, dilakukan evaluasi dan sesi tanya jawab untuk mengukur pemahaman peserta serta memberikan solusi atas permasalahan yang muncul saat praktik.

2.1 Analisis Masalah

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan siswa/i SMAN 13 Pandeglang, ditemukan bahwa sebagian besar siswa/i memiliki ketertarikan tinggi pada bidang teknologi, namun masih mengalami keterbatasan dalam pemahaman teknis terkait proses perakitan dan penginstalan komputer. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa minat siswa pada teknologi tidak selalu diimbangi dengan pemahaman konsep teknis yang memadai [8]. Kurangnya pengalaman praktik membuat siswa kesulitan memahami fungsi dan peran komponen utama seperti prosesor, motherboard, RAM, dan media penyimpanan [9]. Selain itu, siswa/i juga belum memahami prosedur penginstalan sistem operasi, baik Windows maupun Linux. Hal ini menyebabkan mereka kesulitan ketika menghadapi masalah umum pada komputer, seperti sistem yang rusak, instalasi ulang, atau pengaturan konfigurasi dasar. Ketidaktahuan terhadap langkah-langkah instalasi yang benar menimbulkan risiko kesalahan yang dapat memengaruhi kinerja perangkat.

2.2 Metode Kegiatan

Adapun tahapan dalam perancangan dalam pembuatan sistem ini yaitu:



Gambar 1. Alur Kegiatan

Penjelasan setiap tahapannya adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

Tim PKM melakukan persiapan baik dari persiapan berkas dan peralatan apa saja yang perlu dibuat untuk di selesaikan dan dibawa pada saat nanti pelaksanaannya, serta hal yang paling utama adalah dari kesiapan proyek atau materi yang akan diperkenalkan atau dibahas kepada para siswa-siswi SMAN 13 Pandeglang. Kemudian setelah sebuah berkas siap kami melakukan observasi untuk dapat melihat apa saja yang akan di bahas pada kegiatan PKM tersebut agar para siswa-siswi dapat memahami nantinya dengan di lakukannya wawancara singkat dengan siswa/i SMAN 13 Pandeglang. Setelah itu kami meminta izin kepada pihak sekolah SMAN 13 Pandeglang untuk dapat melakukan PKM di SMAN 13 Pandeglang, dan

setelah mendapatkan izin kami langsung menyusun rencana apa saja yang memang perlu untuk dipersiapkan secara matang.

b. Pelaksanaan

Pada saat pelaksanaan kami memulai persiapan untuk pembahasan dengan mempersiapkan bahan materi yang akan di sampaikan atau di perkenalkan dengan memberikan materi mengenai Penginstalan komputer, instalasi sistem operasi dan komponen – komponen komputer dan kami melakukan pembahasan singkat terkait permasalahan yang ada. Selanjutnya ada sesi tanya jawab dan diskusi singkat mengenai permasalahan umum yang dapat terjadi dalam Penginstalan Komputer.

c. Evaluasi

Dari tahap evaluasi ini bahwa kami telah melaksanakan tahapan terakhir yang dilakukan untuk dapat mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan apa saja yang di alami pada saat pelaksanaannya, sehingga dapat ditindaklanjuti dengan perbaikan-perbaikan bersama.

2.3 Metode Pembahasan

Metode kegiatan yang akan digunakan dalam program ini mencakup berbagai pendekatan yang mengutamakan keterlibatan aktif siswa/i dalam proses pembelajaran. Pada sesi teori, instruktur akan menyampaikan materi tentang komponen-komponen komputer dan proses instalasi sistem operasi melalui ceramah yang dilengkapi dengan media visual, seperti slide presentasi dan video tutorial, agar siswa/i dapat lebih mudah memahami konsep yang disampaikan. Pada sesi demonstrasi, kami akan menunjukkan langkah demi langkah dalam merakit komputer dan menginstal sistem operasi. Dengan Kegiatan ini, siswa/i tidak hanya belajar secara teori tetapi juga mendapatkan pengalaman langsung yang dapat memperdalam pemahaman mereka.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini, disajikan hasil pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan, termasuk deskripsi tentang kegiatan yang dilakukan, target yang ingin dicapai, dan hasil yang telah diperoleh. Selain itu, bab ini juga menyajikan pembahasan tentang hasil pengabdian, termasuk analisis tentang keberhasilan dan tantangan yang dihadapi, serta implikasi dari hasil pengabdian bagi masyarakat.

3.1 Hasil PKM

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan tema "Panduan Penginstalan Komputer untuk Pemula Dari Prosesor hingga Sistem Operasi" telah berhasil memberikan wawasan dan keterampilan praktis kepada siswa/i SMAN 13 Pandeglang mengenai proses penginstalan komputer secara menyeluruh. Program ini dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan teoritis, dan telah membekali peserta dengan pengetahuan dasar tentang komponen komputer serta keterampilan teknis dalam merakit dan menginstal komputer.

Selama kegiatan, siswa/i diperkenalkan dengan berbagai komponen komputer, termasuk prosesor, motherboard, RAM, hard drive, dan perangkat keras lainnya. Melalui sesi teori dan demonstrasi langsung, para siswa/i mampu memahami cara kerja masing-masing komponen dalam sebuah sistem komputer. Selanjutnya, para siswa/i diberi kesempatan untuk bertanya

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 2, No. 1, September 2026: Hal 46-52

E-ISSN: 3123-4895; P-ISSN: 3123-5069

mengenai tentang merakit komputer, mulai dari pemasangan motherboard hingga penghubungan komponen lainnya.

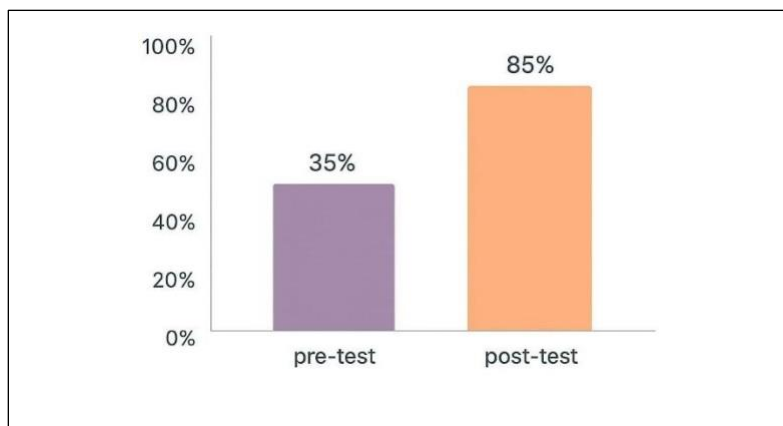
Pada tahap penginstalan sistem operasi, para siswa/i diajarkan untuk menginstal Windows dan Linux sebagai contoh sistem operasi yang umum digunakan. Peserta tidak hanya mempelajari langkah-langkah instalasi, tetapi juga diberi pemahaman tentang pembuatan bootable media, pengaturan BIOS, dan instalasi driver perangkat keras [10].

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa hampir 85% siswa/i tertarik untuk mencoba setiap langkah dalam merakit dan menginstal komputer. Meskipun ada beberapa hambatan teknis, terutama pada tahap penginstalan dan konfigurasi BIOS. Selain itu, program ini juga berhasil membangkitkan antusiasme siswa/i untuk lebih dalam mengeksplorasi dunia teknologi, seperti pemrograman dan perakitan komputer. beberapa peserta bahkan mengungkapkan minat mereka untuk melanjutkan pembelajaran mengenai penginstalan perangkat lunak tambahan atau merakit komputer dengan spesifikasi yang lebih tinggi.



Gambar 2. Penyampain Materi Penginstalan Komputer

Kegiatan Pemaparan materi mengenai penginstalan komputer dan perakitan komputer yang telah kami pelajari. Penginstalan sistem operasi ini memberikan pemahaman langsung kepada peserta mengenai cara kerja sistem operasi serta pentingnya konfigurasi perangkat keras.



Gambar 3. Perbandingan Grafik

hasil kegiatan ini kami mengambil data yang terdapat dari hasil pengisian *google form* yang kemudian datanya kami dapat ambil menjadi data excel seberapa siswa/i memahami tentang penginstalan komputer dan perakitan komputer, berupa *pre-test* dan *post-test* terkait pemahaman penginstalan komputer dan perakitan komputer. Hasilnya menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman siswa/i setelah mengikuti kegiatan PKM ini.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan tema "Panduan Penginstalan Komputer untuk Pemula dari Prosesor hingga Sistem Operasi" berhasil memberikan pemahaman dan keterampilan praktis kepada siswa/i SMAN 13 Pandeglang mengenai proses perakitan dan penginstalan komputer. Para peserta mampu merakit komputer dan menginstal sistem operasi dengan baik setelah mengikuti kegiatan ini. Meskipun ada tantangan teknis, seperti kesulitan dalam pemasangan komponen dan pengaturan BIOS, siswa/i dapat mengatasinya dengan bimbingan yang memadai. Program ini juga berhasil meningkatkan minat peserta terhadap dunia teknologi komputer.

4.2 Saran

1. Peningkatan Fasilitas: Tambahkan jumlah perangkat agar setiap peserta bisa berlatih secara mandiri tanpa harus berbagi dengan peserta lainnya.
2. Pendekatan Personalisasi: Sesuaikan materi dan bimbingan berdasarkan tingkat pemahaman peserta untuk memaksimalkan hasil pelatihan.
3. Penambahan Modul: Sertakan modul tentang pemrograman dasar atau penggunaan perangkat lunak lainnya untuk memperluas pengetahuan peserta.
4. Perbaikan Infrastruktur Internet: Perkuat koneksi internet untuk mendukung kelancaran proses penginstalan sistem operasi dan penggunaan aplikasi.
5. Pelatihan Lanjutan: Adakan pelatihan lanjutan mengenai topik yang lebih mendalam agar peserta dapat terus mengembangkan keterampilan mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Pratama and W. Lestari, "The importance of computer literacy in the digital era," *Journal of Educational Technology*, vol. 12, pp. 45–53, 2021.
- [2] D. Suryana, "Challenges faced by beginners in computer installation training," *Journal of ICT Studies*, vol. 9, pp. 12–20, 2020.
- [3] A. Hidayat and M. Putri, "Digital literacy and understanding of computer components among students," *International Journal of Informatics Education*, vol. 7, pp. 88–97, 2019.
- [4] S. Wibowo and N. Rahmawati, "Computer skills as essential competencies in the 21st century," *Journal of Educational Development*, vol. 18, pp. 55–63, 2020.
- [5] E. Nurhasanah and S. Utama, "Barriers in implementing ICT training programs in schools," *Journal of Educational Management*, vol. 7, pp. 142–150, 2019.
- [6] S. Wibowo, "Metode ceramah interaktif pada pelatihan komputer," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 11, no. 1, pp. 33–40, 2020.
- [7] M. Andini and A. Rahman, "Penerapan metode demonstrasi dalam pelatihan teknologi informasi," *Jurnal Pendidikan Teknologi*, vol. 8, no. 2, pp. 45–53, 2022.
- [8] D. Rahmawati, "Analisis minat siswa terhadap teknologi informasi di sekolah menengah atas," *Jurnal Pendidikan Teknologi*, vol. 15, pp. 45–52, 2020.
- [9] I. Suryawan and B. Putra, "Pengaruh praktikum terhadap pemahaman komponen hardware komputer," *Jurnal Teknologi dan Pembelajaran*, vol. 7, pp. 88–95, 2019.
- [10] Y. Setiawan, "Technical skill improvement through computer assembly training," *Journal of Vocational Education*, vol. 11, pp. 66–76, 2022.

Implementasi Dasar Sistem Kontrol pada Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Uno

Ikmal Shagiabi Syawal¹, Alfian Dwi Riandi², Afan Maulana³

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

E-mail: ikmalmhmd24@gmail.com, alfianyogs1@gmail.com, afan2856@gmail.com

Abstrak

Salah satu permasalahan utama yang dihadapi oleh para siswa di SMK FADILATUL ILMI adalah keterbatasan waktu dan tenaga untuk melakukan penyiraman tanaman secara rutin. Aktivitas belajar yang cukup padat seringkali membuat mereka lupa untuk melakukan penyiraman tanaman yang mereka rawat, sehingga berisiko menghambat pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil penanaman dan perawatan yang didapat. Metode penyiraman manual sering kali kurang efisien dalam penggunaan air, yang mengarah pada pemborosan sumber daya alam yang semakin terbatas. Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, kami mengusulkan pengembangan sistem alat penyiraman otomatis berbasis mikrokontroler yang dirancang untuk menyiram tanaman secara efisien dan tepat waktu. Alat ini akan dilengkapi dengan sensor kelembaban tanah yang mampu mendeteksi kondisi kadar air dalam tanah, sehingga sistem penyiraman hanya akan aktif ketika tanah benar-benar membutuhkan air. Dengan demikian, penggunaan air menjadi lebih hemat dan tanaman tetap memperoleh suplai air yang optimal. Sistem ini juga menggunakan pompa air berdaya rendah untuk mendukung efisiensi energi. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri atas beberapa tahapan, yaitu: perencanaan dan desain alat, pembuatan prototipe, pengujian lapangan, serta pelatihan dan pendampingan kepada para siswa. Dalam kegiatan pelatihan, para siswa akan dibimbing untuk memahami cara kerja alat, cara mengoperasikan, serta melakukan perawatan dasar agar alat dapat berfungsi optimal dalam jangka panjang.

Kata kunci: Penyiraman Otomatis, Mikrokontroler, Sensor Kelembapan Tanah, Efisiensi Energi.

Abstract

One of the main problems faced by students at SMK FADILATUL ILMI is the lack of time and energy to regularly water the plants they care for. Their busy learning schedule often causes them to forget to water the plants, which can hinder plant growth and reduce the results of their planting and care efforts. Manual watering methods are often inefficient in water usage, leading to the waste of increasingly limited natural resources. As a solution to this problem, we propose the development of an automatic watering system based on a microcontroller, designed to irrigate plants efficiently and on time. This tool will be equipped with a soil moisture sensor that can detect the water level in the soil, so that the watering system only activates when the soil truly needs water. This approach helps conserve water while ensuring the plants receive optimal hydration. The system also uses a low-power water pump to support energy efficiency. The implementation method consists of several stages: planning and designing the tool, prototype development, field testing, and training and mentoring for the students. During the training phase, students will be guided to understand how the tool works, how to operate it, and how to perform basic maintenance so the tool can function optimally in the long term.

Keywords: Automatic watering system, Microcontroller, Soil moisture sensor, Energy efficiency.

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi diharapkan dapat meningkatkan produksi sektor pertanian yang kompetitif, serta berkontribusi terhadap pengembangan wilayah dan pemberdayaan masyarakat. Pemerintah Indonesia secara terus-menerus berupaya agar sektor pertanian di tanah air ini menjadi lebih produktif. Jika sumber daya lahan, tenaga kerja, dan sumber daya lainnya mampu memberikan hasil yang lebih tinggi, maka Indonesia dapat memproduksi lebih banyak bahan pangan dan meningkatkan pendapatan masyarakat desa. Di sisi lain, salah satu penyebab menurunnya produktivitas pertanian di Indonesia adalah banyaknya petani yang masih mengandalkan pola tanam tradisional, yang dipengaruhi oleh perubahan iklim. Musim hujan seringkali menyebabkan kekurangan air di lahan pertanian, sedangkan pada musim pancaroba, hama sering muncul dan mengganggu tanaman. Kelembaban tanah merupakan salah satu faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan tanaman [1] [2].

Berdasarkan penjelasan di atas mengenai pentingnya membuat alat penyiraman tanaman yang membantu manusia dalam memberikan jumlah air yang tepat, juga membantu manusia sehingga tidak perlu lagi menyiram tanaman secara manual dan bisa menggunakan waktunya untuk melakukan aktivitas lain. Tulisan ini membahas pembuatan rancangan alat penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan motor servo berbasis mikrokontroler Arduino. Alat penyiraman ini menggunakan sensor kelembapan tanah sebagai indikator untuk mendeteksi kelembapan tanah berdasarkan kadar air yang ada pada tanaman dan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali utama. Dari latar belakang tersebut, masalah yang diangkat adalah bagaimana cara mengetahui kapan tanaman membutuhkan air sehingga tidak terjadi kekeringan pada tanaman tersebut. Batasan masalah pada alat ini adalah jangkauan pengukuran yang tidak terlalu jauh karena hanya menggunakan sensor kelembapan tanah *Soil Moisture Sensor* yang mampu mendeteksi kelembapan, serta keluarnya air yang tidak terlalu besar karena hanya menggunakan *Mini Water Pump*. Informasi yang ditampilkan juga kurang informatif karena hanya menggunakan layar LCD 16x2 [2] [4].

Oleh karena itu, didorong oleh semangat untuk memajukan ilmu pengetahuan dan membuat kehidupan lebih baik, penulis ingin membuat sistem monitoring dan kontrol alat penyiram tanaman secara otomatis berbasis IoT. Dalam penelitian ini, dirancang alat penyiram tanaman otomatis yang menggunakan sensor kelembapan tanah. Alat ini diharapkan dapat dikembangkan dan membantu mengatasi masalah dalam memberi air kepada tanaman. Alat ini dibuat dengan fungsi untuk menyiram tanaman secara otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah dan mikrokontroler Arduino UNO, berdasarkan tingkat kelembapan tanah yang sudah diatur sesuai kebutuhan tanaman [3].

Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami manfaat serta kemampuan sensor kelembapan tanah dalam mengukur kadar air di tanah, mengatur penggunaan air secara lebih efektif sehingga tidak terbuang, serta merancang alat yang sederhana namun berguna untuk menanam tanah dengan baik. Inovasi yang dikembangkan berupa sistem penyiraman tanaman secara otomatis, karena banyak petani mengalami kesulitan dalam mengelola waktu dan tenaga untuk merawat tanaman, terutama dalam hal penyiraman. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu petani dalam merawat tanaman secara otomatis [4] [7].

2. METODE

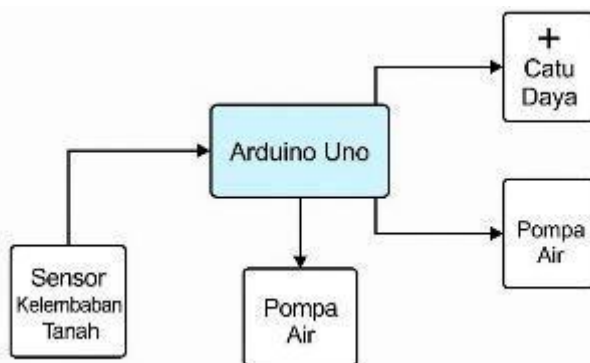
2.1 Analisis Masalah

Situasi di lapangan menunjukkan bahwa banyak pemilik tanaman masih menggunakan metode penyiraman secara manual yang rentan terhadap masalah inkonsistensi dan subjektivitas. Penyiraman biasanya dilakukan berdasarkan jadwal waktu yang kaku (misalnya dua kali sehari) atau hanya melalui pengamatan visual terhadap permukaan tanah. Pendekatan ini tidak mampu beradaptasi secara dinamis terhadap kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan udara, atau laju penguapan yang berbeda setiap hari. Keterbatasan waktu dan kesibukan yang dialami oleh masyarakat juga sering menyebabkan kelalaian atau lupa menyiram, yang secara langsung menghambat pertumbuhan tanaman dan berpotensi menimbulkan kerugian. Oleh karena itu, metode penyiraman secara manual dinilai kurang efektif dan efisien dalam hal waktu dan akurasi [5] [9].

2.2 Arsitektur Sistem

Alat penyiraman ini menggunakan sensor kelembapan tanah sebagai indikator untuk mendeteksi kelembapan tanah berdasarkan kadar air yang ada pada tanaman dan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali utama. Alat ini bekerja dengan sensor kelembapan tanah untuk mendeteksi kelembapan tanah dan menggunakan mini water pump untuk menyalurkan air, selain itu informasi juga ditampilkan melalui LCD 16x2 [6] [2].

Diagram Arsitektur Sederhana:



Gambar 2. 1 Diagram Arsitektur Sederhana

2.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah Research and Development (R&D). Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada perancangan, implementasi, serta pengujian kinerja alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Uno. Tahapan penelitian dijelaskan sebagai berikut.

1. Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan sistem penyiraman otomatis, meliputi:

- Penentuan kebutuhan fungsi utama alat, yaitu membaca tingkat kelembapan tanah serta mengaktifkan pompa air secara otomatis.
- Penentuan parameter batas kelembapan (threshold) yang digunakan sebagai acuan keputusan sistem.

- c. Pemilihan komponen yang sesuai, seperti Arduino Uno, soil moisture sensor, relay, dan pompa mini.

2. Tahap Perancangan Sistem

Tahap ini mencakup aktivitas perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu:

- a. Merancang diagram rangkaian elektronik yang menghubungkan sensor kelembaban tanah, relay module, dan pompa air ke Arduino.
- b. Menyusun alur proses sistem, mulai dari pengambilan data sensor, pemrosesan nilai analog, hingga pengendalian aktuator.
- c. Menentukan kebutuhan energi dan metode penyambungan daya menggunakan baterai portabel.

3. Tahap Implementasi

Implementasi dilakukan dalam dua bagian, yaitu perakitan rangkaian dan pembuatan program:

- a. Perakitan seluruh komponen sesuai desain yang telah disusun. Sensor dihubungkan ke pin analog Arduino, sedangkan relay dan pompa terhubung ke pin digital yang berfungsi sebagai pengendali aktuator.
- b. Penyusunan program pada Arduino IDE yang meliputi proses pembacaan nilai kelembaban, perbandingan dengan nilai ambang batas, serta logika pengaktifan pompa.

4. Tahap Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem bekerja sesuai fungsi yang direncanakan. Pengujian mencakup:

- a. Uji pembacaan sensor pada kondisi tanah basah, lembab, dan kering.
- b. Uji respon pompa terhadap nilai sensor, untuk mengetahui apakah pompa menyala atau mati pada kondisi yang tepat.
- c. Uji kestabilan sistem melalui beberapa percobaan berulang untuk melihat konsistensi hasil.

5. Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui observasi langsung, pencatatan nilai analog dari sensor kelembaban tanah, dokumentasi perubahan kondisi tanah, serta pencatatan status output pompa pada setiap percobaan.

6. Teknik Analisis Data

Analisis dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif sederhana melalui perhitungan akurasi sensor terhadap kondisi aktual tanah. Persentase akurasi dihitung dengan membandingkan jumlah pembacaan yang sesuai dengan kondisi sebenarnya pada beberapa percobaan. Analisis ini digunakan untuk menilai efektivitas sistem dalam mengendalikan penyiraman tanaman secara otomatis.

7. Tahap Evaluasi

Hasil pengujian kemudian dievaluasi untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat, kendala yang ditemukan selama proses pengembangan, serta potensi perbaikan pada desain perangkat keras maupun perangkat lunak.

2.4 Alat dan Bahan

1. Arduino UNO

- Sebagai pusat pengendali (controller) yang memproses data dari soil moisture sensor dan menentukan apakah pompa air perlu diaktifkan atau dimatikan.
- Mengolah sinyal input dari sensor dengan membaca nilai kelembaban tanah melalui pin analog, kemudian membandingkannya dengan nilai ambang batas (threshold) yang telah ditentukan.
- Mengontrol aktuator berupa pompa air melalui relay module dengan memberikan sinyal digital HIGH/LOW sesuai kondisi kelembaban tanah yang terbaca.



Gambar 2.2 Arduino Uno

2. Relay Module

- Sebagai saklar elektronik yang memutus dan menyambungkan arus listrik dari sumber daya ke pompa air berdasarkan perintah dari Arduino.
- Mengisolasi rangkaian kontrol (Arduino) dari rangkaian beban yang membutuhkan arus lebih besar, sehingga Arduino tetap aman saat mengontrol pompa.
- Mengaktifkan atau menonaktifkan pompa air dengan menerima sinyal digital HIGH/LOW dari Arduino, sehingga pompa bekerja hanya ketika tanah berada dalam kondisi kering.



Gambar 2.3 Relay Module

3. Soil moisture sensor

- Mengukur tingkat kelembaban tanah dan menghasilkan nilai analog yang mencerminkan kondisi tanah, apakah kering, lembab, atau basah.
- Mengirimkan data kelembaban ke Arduino sebagai input utama yang digunakan untuk menentukan keputusan penyiraman.

- c. Berfungsi sebagai pemacu otomatis bagi sistem, karena nilai yang terbaca akan dibandingkan dengan nilai ambang batas (threshold) untuk menyalakan atau mematikan pompa air.



Gambar 2.4 Soil moisture sensor

4. Mini Water Pump

- a. Sebagai aktuator utama yang bertugas memompa dan mengalirkan air menuju tanaman ketika sistem mendeteksi tanah dalam kondisi kering.
- b. Mewujudkan proses penyiraman secara otomatis dengan bekerja hanya ketika mendapatkan arus listrik yang diaktifkan melalui relay.
- c. Mengatur volume air yang disalurkan sesuai durasi kerja pompa, sehingga penyiraman dapat berlangsung secara efektif dan tidak berlebihan.



Gambar 2.5 Mini Water Pump

5. Kabel Jumper

- a. Menghubungkan setiap komponen elektronik, seperti Arduino, sensor kelembaban tanah, relay module, dan pompa, agar rangkaian dapat bekerja sebagai satu sistem.
- b. Menyalurkan sinyal dan arus listrik dari satu komponen ke komponen lainnya, baik pada jalur input maupun output.
- c. Memudahkan penyusunan rangkaian prototipe, karena kabel jumper bersifat fleksibel dan mudah dilepas-pasang saat proses perakitan maupun pengujian.



Gambar 2.6 Kabel Jumper

6. Batrai 9 Volt
 - a. Sebagai sumber daya utama yang menyediakan tegangan untuk menyalakan Arduino Uno dan komponen pendukung sistem.
 - b. Memberikan suplai listrik portabel, sehingga alat dapat beroperasi tanpa harus terhubung langsung ke adaptor atau sumber listrik PLN.
 - c. Menjamin kontinuitas kerja sistem, terutama dalam mengaktifkan sensor dan rangkaian kontrol ketika pompa bekerja melalui relay.



Gambar 2.7 Batrai 9 Volt

2.5 Metode yang dipakai

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D), yang berfokus pada proses pengembangan, pembuatan, dan pengujian prototipe alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Uno. Metode R&D dipilih karena penelitian ini bertujuan menghasilkan sebuah produk berupa sistem kontrol penyiraman otomatis yang dapat bekerja berdasarkan pembacaan sensor kelembaban tanah. Proses penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan utama, meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, pengujian fungsi alat, serta evaluasi hasil pengembangan. Metode ini memungkinkan peneliti untuk menguji kemampuan alat secara langsung, memperbaiki kekurangan, dan menilai kinerja sistem berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian lapangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan untuk memberikan penjelasan dasar kepada siswa SMK Fadilatul Ilmi mengenai teknologi mikrokontroler dan sistem kontrol otomatis. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam merancang dan membuat alat sederhana yang menggunakan Arduino UNO. Dengan mengikuti kegiatan ini, diharapkan siswa dapat mengembangkan keterampilan praktis yang sesuai dengan kebutuhan di era digital. Selain itu, kegiatan ini juga diharapkan dapat membangun minat siswa terhadap penggunaan teknologi modern dalam bidang pertanian maupun kehidupan sehari-hari.

Melalui kegiatan ini, siswa tidak hanya diberikan penjelasan mengenai konsep dan cara kerja alat, tetapi juga diajak untuk memahami manfaat otomatisasi dalam meningkatkan efisiensi penyiraman tanaman. Dengan sistem ini, siswa dapat melihat secara langsung bagaimana teknologi sederhana dapat membantu menghemat air, waktu, dan tenaga dalam perawatan tanaman.



Gambar 3. 1 Rangkaian Alat

Setelah melakukan pemaparan materi pada siswa dan siswi SMK Fadilatul Ilmi, tim PKM melanjutkan Uji Praktek Prototype Alat penyiraman tanaman otomatis berbasis arduino uno yang sudah dibuat oleh tim PKM. Peserta bekerja sama dengan tim PKM untuk mempelajari cara menyusun rangkaian komponen sistem penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Uno secara virtual, mengikuti diagram arsitektur yang telah disiapkan. Mereka kemudian menggunakan Wokwi simulator untuk mengunggah dan menjalankan kode ke dalam mikrokontroler Arduino Uno. Dalam simulasi tersebut, sensor soil moisture digunakan untuk membaca tingkat kelembapan tanah sebagai dasar pengoperasian sistem, sementara modul relay disimulasikan untuk mengaktifkan mini water pump secara otomatis ketika tanah berada pada kondisi kering.



Gambar 3. 2 Perancangan Alat

Secara keseluruhan, kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu menerapkan sistem pengendalian pada alat penyiraman tanaman otomatis

yang menggunakan Arduino Uno secara berfungsi dengan memanfaatkan sensor kelembapan tanah sebagai alat pengukur kondisi tanah. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa peserta mampu memahami konsep dasar otomatisasi, merangkai komponen dengan tepat, serta menjalankan program yang dapat mengoperasikan alat sesuai dengan kondisi lingkungan. Dengan pencapaian ini, diharapkan sekolah mitra dapat terus mengembangkan proyek teknologi sederhana yang bisa digunakan dan bermanfaat bagi masyarakat, khususnya dalam meningkatkan efisiensi penggunaan air serta penerapan teknologi di bidang pertanian.



Gambar 3. 3 Foto Bersama

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Program Pengabdian Kepada Masyarakat yang berisi pelatihan penerapan dasar sistem kontrol pada alat penyiram tanaman otomatis berbasis Arduino Uno di SMK Fadilatul Ilmi telah berjalan lancar sesuai rencana. Kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa tentang cara kerja sistem kontrol dan penerapannya dalam alat penyiraman tanaman, terlihat dari antusiasme mereka dalam merakit sensor, memprogram Arduino, dan menguji alat yang telah dibuat. Penilaian selama kegiatan menunjukkan bahwa penggunaan Arduino Uno sebagai media pembelajaran merupakan metode yang efektif dan mudah dipahami, sehingga cocok diterapkan untuk meningkatkan kemampuan dasar teknologi di lingkungan sekolah. Hal ini didukung oleh hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta; sebelumnya banyak siswa berada pada tingkat pemahaman rendah hingga sedang, namun setelah pelatihan, seluruh peserta mencapai tingkat pemahaman tinggi bahkan sangat memahami materi. Dengan demikian, kegiatan PKM ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dasar siswa dalam teknologi sistem kontrol.

4.2 Saran

1. Kegiatan ini bisa diperbaiki dengan menambahkan beragam jenis sensor, seperti sensor kelembapan tanah, sensor suhu udara, atau sensor hujan, sehingga sistem penyiraman

- tanaman secara otomatis bisa berjalan lebih baik dan menyesuaikan diri dengan kondisi sekitar secara langsung.
2. Perlu dilakukan pelatihan tambahan tentang penerapan Internet of Things (IoT) di sistem penyiraman tanaman otomatis agar peserta bisa memahami cara memantau dan mengendalikan sistem dari jarak jauh melalui aplikasi berbasis Android atau situs web.
 3. Hasil pelatihan ini sebaiknya digunakan terus-menerus sebagai sarana belajar teknologi sederhana, baik di sekolah maupun dalam masyarakat, untuk memupuk minat dan meningkatkan kemampuan dasar di bidang elektronika dan otomasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. W. A. W. D. S. F. R. R. N. and W. A. Saepulloh, "Pengenalan sistem kontrol sederhana pada penyiraman tanaman otomatis," *Jurnal Gembira: Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 2, no. 5, pp. 1825–1834, 2024.
- [2] K. P. R. S. and M. M. Y. R., "Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino," pp. 1–8, 2021.
- [3] E. C. Y. I. Orlando, "Penerapan metode prototype dalam membuat alat penyiraman tanaman otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno," *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika (TEKINFO)*, vol. 23, no. 2, pp. 9–23, 2022.
- [4] K. P. S. R. and M. M. Y. R., "Sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino," *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2021.
- [5] S. Rumlatur, "Rancang bangun sistem kontrol alat penyiram tanaman otomatis berbasis IoT yang menggunakan App Blynk," *Electro Luceat*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2024.
- [6] H. F. Muhammad, "Rancang bangun robot penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino Uno," Doctoral dissertation, Universitas Andalas, 2024.
- [7] M. R. Fachri, "Rancang bangun sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan Arduino dan sensor moisture sebagai pengukur kelembaban tanah untuk tanaman cabai," *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP)*, vol. 3, no. 1, pp. 849–854, 2022.
- [8] I. Jeniastri, "Rancang bangun sistem penyiram tanaman otomatis sprinkler berbasis IoT (Internet of Things) menggunakan tenaga surya," Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2022.
- [9] N. R. W. and F. F. Effendi, "Perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis IoT," *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, vol. 3, no. 2, pp. 91–98, 2022.
- [10] E. Y. I. C. Orlando, "Penerapan metode prototype dalam membuat alat penyiraman tanaman otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno," vol. 23, no. 2, pp. 9–23, 2022.

Alat Pendeteksi Gas Beracun Berbasis Arduino Uno untuk Keamanan Lingkungan

Maulana Ilham Alzakhwan¹, Nyssa Aprilia Putri², Meilana Rizki Putri³

^{1,2,3}

Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pamulang

E-mail: ¹Ilhamzakhwan180105@gmail.com, ²gimyungxroz@gmail.com, ³meilana rizki putri05@gmail.com

Abstrak

Kebocoran gas merupakan salah satu ancaman serius bagi keselamatan manusia dan masyarakat dan lingkungan, seperti industri pabrik, karena dapat memicu pencemaran udara, gangguan kesehatan, pernafasan, serta potensi ledakan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusul perancangan dan pembuatan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Arduino UNO sebagai sistem pemantauan keamanan lingkungan yang bersifat real-time, karna saat sensor mendeteksi adanya kebocoran gas sistem akan memproses hal tersebut sebagai bahaya, sensor akan mengirimkan sinyal ke sistem yang langsung di baca oleh buzzer, tidak butuh waktu lama buzzer akan menyala saat kebocoran gas terdeteksi. Alat ini dirancang agar mudah diimplementasikan di rumah, laboratorium, maupun lingkungan industri. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu merespons kebocoran gas dengan cepat dan memberikan peringatan secara akurat. Dengan demikian, perangkat ini diharapkan dapat meningkatkan keamanan lingkungan serta meminimalkan risiko kecelakaan akibat kebocoran gas.

Kata kunci: Kebocoran Gas, Keamanan Lingkungan, Deteksi Gas

Abstract

Gas leaks pose a serious threat to human safety, society, and the environment, such as in industrial factories, as they can cause air pollution, health problems, respiratory problems, and potential explosions. To address this issue, this study proposes the design and manufacture of an Arduino UNO-based gas leak detector as a real-time environmental safety monitoring system. because when the sensor detects a gas leak, the system will process it as a hazard, the sensor will send a signal to the system which is directly read by the buzzer, and it won't take long for the buzzer to sound when a gas leak is detected. This device is designed to be easily implemented in homes, laboratories, and industrial environments. Test results show that the system is able to respond quickly to gas leaks and provide accurate warnings. Thus, this device is expected to improve environmental safety and minimize the risk of accidents caused by gas leaks.

Keywords: Gas Leak, Environmental Safety, Gas Detection

1. PENDAHULUAN

Keamanan lingkungan merupakan aspek fundamental yang harus diprioritaskan, terutama dari ancaman bahaya yang bersifat tak terlihat seperti kebocoran gas beracun dan asap [1]. Gas beracun, termasuk kebocoran gas LPG dan emisi pembakaran (seperti Karbon Monoksida/CO), memiliki potensi risiko tinggi yang dapat memicu insiden fatal seperti kebakaran, ledakan, dan keracunan [2]. Diperlukan sistem deteksi dini yang memiliki kecepatan respons tinggi untuk meminimalkan dampak negatif yang ditimbulkan oleh ancaman-ancaman ini [3].

Perkembangan teknologi telah mendorong inovasi dalam perancangan sistem peringatan dini berbasis sensor dan mikrokontroler. Sensor gas seri **MQ-2** secara luas telah terbukti menjadi pilihan utama dalam mendeteksi keberadaan gas LPG, Hidrokarbon (HC), dan asap [4]. Walaupun sebagian besar penelitian modern mengadopsi platform **IoT** menggunakan NodeMCU/ESP32 untuk pemantauan jarak jauh melalui platform seperti Telegram dan Web Server [5], sistem yang berfokus pada peringatan lokal menggunakan mikrokontroler **Arduino Uno** tetap menjadi alternatif yang unggul dalam aspek kecepatan respons [6].

Aspek kinerja merupakan pertimbangan utama dalam perancangan. Penelitian menunjukkan bahwa kecepatan adalah faktor kunci; sistem deteksi berbasis Arduino Uno dengan penempatan sensor yang optimal mampu menghasilkan waktu respons rata-rata secepat 2,9 detik saat mendeteksi kebocoran LPG pada regulator [6]. Kecepatan ini sangat penting untuk segera memicu alarm di lokasi, yang menjadi dasar pertimbangan dalam perancangan sistem peringatan dini yang efektif [7]. Bahkan untuk pengembangan sistem yang lebih kompleks, seperti deteksi pencemaran gas beracun CO, HC, dan NO_x, diperlukan integrasi beberapa sensor MQ dan algoritma klasifikasi seperti Support Vector Machine (SVM) [8]. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang tidak hanya akurat, tetapi juga responsif untuk memberikan informasi bahaya secara cepat [9]. Berdasarkan urgensi keamanan lingkungan dan kebutuhan akan sistem deteksi yang responsif dan terjangkau, proyek Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk merealisasikan Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan Api Berbasis Arduino Uno dengan MQ-2 Sederhana [10].

2. METODE

Kegiatan pengenalan Alat Pendeteksi Gas Beracun Berbasis Arduino untuk Keamanan Lingkungan ini akan dilaksanakan melalui pendekatan yang menggabungkan teori dan praktik langsung. Metode pelaksanaan ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut.



Gambar 1. Alur Metode Pelaksanaan PKM

Pelaksanaan kegiatan Pengenalan Alat Pendeteksi Gas Beracun Berbasis Arduino untuk Keamanan Lingkungan diawali dengan tahap persiapan yang mencakup koordinasi teknis dan administratif dengan pihak SMAN 1 Pandeglang. Pada tahap ini, tim pelaksana memastikan kesiapan fasilitas, ruang belajar, serta menentukan jumlah peserta yang akan mengikuti kegiatan. Penyusunan jadwal, pembentukan panitia pelaksana, dan penyiapan izin kegiatan dilakukan untuk memastikan seluruh rangkaian acara berjalan terstruktur dan kondusif. Selain itu, tim juga menyiapkan berbagai perangkat pendukung, seperti Arduino UNO, sensor gas MQ-2, buzzer, LED, kabel jumper, serta menyusun materi ajar berupa modul pelatihan, presentasi, dan video tutorial

sederhana. Seluruh kegiatan persiapan ini ditujukan agar peserta dapat memperoleh pengalaman belajar yang optimal, baik dari sisi teori maupun praktik.

Memasuki tahap penyampaian materi, peserta diperkenalkan pada konsep dasar teknologi sistem deteksi gas beracun melalui pendekatan teori. Materi meliputi pengenalan prinsip kerja sensor gas, cara pembacaan data analog pada sensor MQ-series, serta pemrograman dasar mikrokontroler Arduino dalam membangun sistem pendeteksi gas. Penyampaian dilakukan melalui media presentasi untuk mempermudah pemahaman peserta terhadap konsep-konsep teknis yang disampaikan. Selain pemaparan, sesi diskusi interaktif juga difasilitasi sehingga peserta dapat mengajukan pertanyaan, menyampaikan kendala pemahaman, dan memperoleh klarifikasi terkait penerapan sistem deteksi gas beracun dalam konteks keamanan lingkungan.

Tahap berikutnya adalah kegiatan praktik dan implementasi. Pada bagian ini, peserta melakukan *hands-on* dengan merakit langsung perangkat pendeteksi gas beracun. Dengan pendampingan fasilitator, peserta memasang sensor MQ-2, buzzer, dan LED ke papan Arduino UNO sesuai diagram rangkaian yang telah dipersiapkan. Praktik ini bertujuan untuk memberikan pengalaman nyata mengenai cara kerja setiap komponen, proses integrasinya dalam sebuah sistem, serta bagaimana alat berfungsi sebagai sistem peringatan dini jika gas terdeteksi. Melalui kegiatan ini, peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam bentuk rangkaian elektronik yang berfungsi.

Setelah praktik selesai, tahap evaluasi dilakukan untuk menilai keberhasilan peserta dalam merakit dan mengoperasikan alat. Peserta yang mampu menyalakan sistem dan menampilkan respons sensor dianggap memenuhi indikator keberhasilan dasar. Selain evaluasi teknis, sesi diskusi dan refleksi juga dilaksanakan untuk membahas masalah yang muncul selama praktik, seperti kesalahan pemrograman, pembacaan sensor yang tidak stabil, atau rangkaian yang tidak berfungsi. Diskusi ini menjadi wadah bagi peserta untuk berbagi pengalaman sekaligus memperoleh solusi dari pemateri. Pada tahap ini, peserta juga memberikan umpan balik mengenai peningkatan pemahaman dan keterampilan yang mereka peroleh selama kegiatan berlangsung.

Kegiatan kemudian ditutup dengan sesi penutupan resmi yang berisi penyampaian apresiasi kepada peserta dan pihak sekolah, diikuti oleh penyerahan sertifikat sebagai bentuk penghargaan atas partisipasi dalam pelatihan. Dokumentasi bersama peserta, pemateri, dan pihak sekolah diambil sebagai bukti pelaksanaan kegiatan sekaligus bahan laporan akhir. Melalui seluruh rangkaian kegiatan ini, diharapkan peserta mampu memahami dan mengimplementasikan teknologi pendeteksi gas beracun berbasis Arduino sebagai upaya meningkatkan kesadaran dan keamanan lingkungan sekolah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengenalan Alat Pendeteksi Gas Beracun Berbasis Arduino untuk Keamanan Lingkungan yang dilaksanakan di SMAN 1 Pandeglang berjalan sesuai dengan rencana dan target yang telah disusun sebelumnya. Kegiatan dibagi ke dalam dua sesi utama, yaitu penyampaian materi dan praktik langsung. Pada sesi materi, peserta memperoleh pengetahuan dasar mengenai konsep sistem deteksi gas beracun, pentingnya keamanan lingkungan sekolah, prinsip kerja sensor gas MQ-series, serta proses integrasi antara sensor, buzzer, dan mikrokontroler Arduino UNO. Materi dipaparkan melalui media presentasi interaktif sehingga peserta dapat memahami setiap konsep secara bertahap, mulai dari pengenalan sensor, pembacaan data analog, hingga alur kerja sistem peringatan dini.

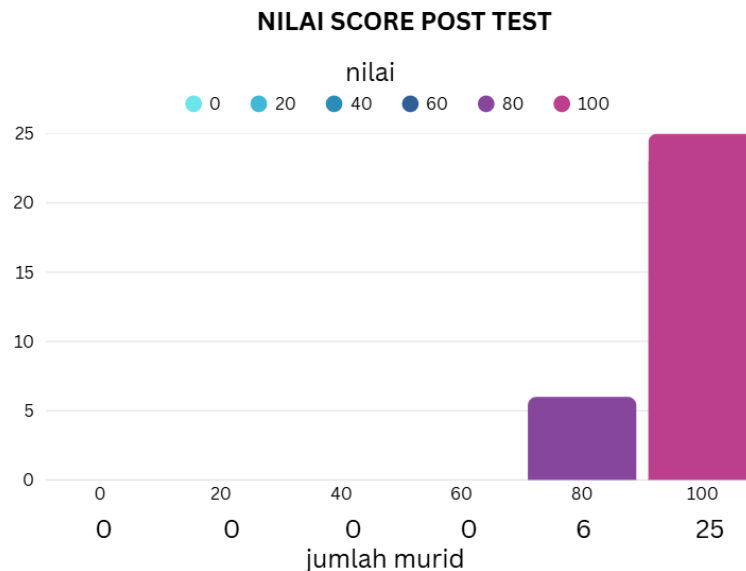
Pada sesi praktik, seluruh peserta berkesempatan merakit langsung rangkaian alat pendeteksi gas beracun berbasis Arduino yang telah disediakan oleh tim PKM. Peserta dilatih menghubungkan sensor MQ-2, buzzer, dan LED ke papan Arduino UNO, kemudian menguji respon alat terhadap keberadaan gas melalui simulasi. Dalam proses perakitan, peserta dipandu mulai dari pemasangan kabel jumper, pemahaman fungsi pin, hingga pengujian program yang telah diunggah ke perangkat. Melalui praktik ini, peserta tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung mengenai cara kerja sistem deteksi gas sederhana. Mereka dapat melihat bagaimana alat memberikan tanda berupa suara dan cahaya ketika sensor mendeteksi keberadaan gas berbahaya di udara.

Selain praktik umum, peserta juga diberikan studi kasus berupa simulasi kebocoran gas menggunakan pemantik gas untuk menguji sensitivitas sensor MQ-2. Dari simulasi tersebut, peserta dilatih mengamati perubahan nilai sensor, mendeteksi respons buzzer, serta memahami bagaimana threshold (ambang batas) dapat mempengaruhi tingkat sensitivitas alat. Pendekatan ini membuat peserta lebih mudah memahami fungsi sistem secara menyeluruh dan aplikatif.

Keberhasilan implementasi kegiatan ini dievaluasi melalui proses penilaian praktik dan diskusi pasca kegiatan. Evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana peserta mampu mengaplikasikan pengetahuan yang telah diberikan dalam bentuk rangkaian alat yang fungsional. Aspek yang dinilai meliputi ketepatan perakitan rangkaian, kemampuan mengoperasikan alat, pemahaman terhadap komponen elektronika, serta kesiapan peserta dalam menjelaskan cara kerja sistem. Tim pelaksana juga menilai kemampuan peserta dalam memecahkan kendala teknis seperti kesalahan wiring, pembacaan sensor yang tidak stabil, atau buzzer yang tidak merespons.

Selain sebagai instrumen penilaian, tahap evaluasi juga menjadi sarana dialog dua arah. Peserta memperoleh masukan langsung dari pemateri mengenai kelebihan dan kekurangan hasil perakitan mereka, sementara tim PKM dapat mengidentifikasi bagian materi dan praktik yang perlu diperkuat pada kegiatan berikutnya. Proses ini memberikan gambaran yang jelas mengenai pemahaman peserta sekaligus menjadi pijakan untuk pengembangan program lanjutan, seperti pelatihan tingkat lanjut mengenai sistem otomatisasi berbasis Internet of Things (IoT) atau integrasi modul komunikasi untuk notifikasi jarak jauh.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mampu mengikuti sesi praktik dengan baik dan berhasil merakit alat pendeteksi gas beracun sesuai panduan. Berdasarkan hasil pengukuran dan observasi kegiatan, lebih dari 80% peserta mencapai kategori “Baik” hingga “Sangat Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa peserta telah mampu memahami konsep dasar, menyusun rangkaian dengan benar, serta melakukan pengujian alat secara mandiri. Meski demikian, masih terdapat sebagian kecil peserta yang mengalami kendala pada aspek teknis, terutama dalam pengaturan sensitivitas sensor dan koneksi rangkaian. Kendala tersebut menyebabkan hasil mereka berada pada kategori “Cukup” atau “Memerlukan Pendampingan”, sehingga diperlukan bimbingan lanjutan agar kompetensi mereka dapat meningkat.



Gambar 2. Analisis hasil Post-Test

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan dampak positif bagi peserta, terutama dalam meningkatkan pemahaman mengenai teknologi pendeteksi dini gas beracun dan penerapannya dalam keamanan lingkungan sekolah. Selain itu, kegiatan ini juga membuka peluang untuk mengembangkan program lanjutan yang berfokus pada integrasi sistem monitoring berbasis IoT, penggunaan modul komunikasi nirkabel, serta pengembangan proyek teknologi lainnya yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PKM "Alat Pendeteksi Gas Beracun Berbasis Arduino Uno" yang diselenggarakan di SMAN 1 Pandeglang berjalan lancar dan disambut antusias oleh para peserta. Acara diawali dengan pemaparan materi terkait jenis-jenis gas berbahaya, risiko kebocoran gas di lingkungan sekolah, dan prinsip kerja rangkaian detektor kebocoran gas menggunakan sensor MQ-2 dan Arduino Uno. Pemaparan materi dilakukan melalui presentasi yang membantu peserta memahami konsep dasar sistem peringatan dini berbasis mikrokontroler.

Setelah sesi materi, tim PKM mendemonstrasikan prototipe detektor gas dan mempersilakan peserta untuk mencoba langsung perangkat tersebut. Dalam simulasi kebocoran gas yang aman, peserta dapat melihat bagaimana sensor MQ-2 mendeteksi perubahan konsentrasi gas yang kemudian mengaktifkan buzzer dan LED sebagai alarm. Keterlibatan langsung peserta dalam praktik memudahkan mereka memahami pembacaan sensor dan keluaran sistem, serta meningkatkan pemahaman mereka tentang teknologi pencegahan bahaya gas.

Efektivitas program diukur melalui tes awal dan tes akhir yang menunjukkan peningkatan pemahaman peserta secara signifikan. Sebelum acara, sebagian besar peserta mendapatkan skor rendah, tetapi setelah program, hanya sedikit peserta yang mendapatkan skor "Mengerti" dan "Sangat Mengerti". Tingkat kepuasan peserta juga sangat tinggi, terbukti dari hasil survei yang menyatakan bahwa acara ini menarik, mudah dipahami, dan bermanfaat dalam memperluas wawasan tentang teknologi keselamatan lingkungan. Secara keseluruhan, kegiatan PKM ini telah

berkontribusi pada peningkatan literasi peserta tentang gas berbahaya dan sekaligus memberikan mereka pengalaman belajar praktis melalui pengenalan teknologi berbasis Arduino.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Fauzi and S. A. Sukarno, "Pengembangan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis IoT: Integrasi sensor MQ-02 dan DHT11 untuk pemantauan real-time," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5980.
- [2] M. Ilham, M. Assidiq, and I. Zadly, "Pendeteksi gas bocor di ruangan tertutup menggunakan Arduino," *Journal Pegguruang: Conference Series*, vol. 3, no. 1, p. 239, May 2021, doi: 10.35329/jp.v3i1.1642.
- [3] I. Istiyanto, R. Solehudin, Y. Nofarenzi, T. Setiyorini, and U. N. Mandiri, "Alat pendeteksi dini kebocoran gas LPG dengan sensor MQ2 dan sensor api berbasis IoT menggunakan NodeMCU," 2022. [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/infortech>
- [4] A. Kurniawan, A. Frisca, and R. Yudha Pratama, "Rancang bangun sistem deteksi asap dalam ruangan menggunakan sensor MQ-2 untuk keamanan lingkungan," *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Bisnis (SENATIB)*, 2025.
- [5] F. Oktafiani and D. Widhiantoro, "Studi literatur penggunaan ESP32 untuk sistem keamanan lingkungan rumah," 2025.
- [6] J. Rekayasa Material *et al.*, "Rekayasa alat pendeteksi kebocoran gas berbasis Arduino Uno dengan sensor MQ-2 pada regulator LPG," vol. 8, no. 1, 2025, doi: 10.30596/rmme.v8i1.21983.
- [7] F. Rivaldi, R. Maulana, M. Hannats, and H. Ichsan, "Sistem deteksi pencemaran gas beracun CO, HC, NOx dalam ruangan tertutup dengan metode Support Vector Machine," 2022. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [8] A. Sesanti and Y. Rahmanto, "Perancangan sistem deteksi kebocoran gas berbasis IoT dan web server," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 2, pp. 550–557, Apr. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i2.1683.
- [9] J. Teknik Elektro, S. Ishak Allkadri, and Y. Chandra, "Rancang bangun sistem pendeteksi kebocoran gas berbasis Internet of Things (IoT)," *ENTRIES (Journal of Electrical Network Systems and Sources)*, 2023, doi: 10.58466/entries.
- [10] N. Hoesen, "Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas dan api berbasis Arduino Uno dengan MQ-2 sederhana," 2021.

Pengenalan Teknologi Smart Trash Bin Menggunakan IoT di SMKN 3 Kota Serang

Layli Ana¹, Resty Amelia Putri²

^{1,2}Sistem Komputer, Universitas Pamulang

E-mail: ¹dosen03084@unpam.ac.id, ²dosen03342@unpam.ac.id

Abstrak

Permasalahan pengelolaan sampah hingga kini masih menjadi tantangan utama di lingkungan pendidikan, termasuk di sekolah kejuruan yang seharusnya menjadi teladan dalam penerapan teknologi dan kebersihan lingkungan. Rendahnya kesadaran siswa dalam membuang sampah pada tempatnya, keterbatasan fasilitas tempat sampah, serta kurangnya sistem monitoring terhadap kapasitas sampah sering kali menyebabkan lingkungan sekolah menjadi kurang bersih dan tidak nyaman. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memperkenalkan dan mengimplementasikan *Smart Trash Bin* berbasis *Internet of Things* (IoT) sebagai solusi inovatif dalam pengelolaan sampah di SMKN 3 Kota Serang. Melalui kegiatan ini, tim pelaksana memberikan pelatihan mengenai konsep dasar IoT, komponen penyusun *Smart Trash Bin* (seperti sensor ultrasonik, mikrokontroler ESP32, dan modul Wi-Fi), serta cara kerja sistem yang dapat membuka dan menutup tempat sampah secara otomatis berdasarkan deteksi jarak. Hasil kegiatan menunjukkan meningkatnya pengetahuan dan antusiasme siswa terhadap penerapan teknologi IoT dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam bidang pengelolaan lingkungan. Dalam kegiatan ini 95% peserta mampu memahami konsep dasar sistem otomatisasi tempat sampah pintar, 85% peserta berhasil merakit *prototype* sederhana menggunakan Arduino dan servo, serta terjadi peningkatan minat sebesar 75% terhadap bidang elektronika dan pemrograman. Penggunaan Arduino dengan servo motor terbukti efektif sebagai pengenalan pertama terhadap sistem otomatisasi karena komponen yang terjangkau, pemrograman yang sederhana, dan hasil visual yang langsung terlihat.

Kata kunci: Arduino, Motor servo, Mikrokontroler, Literasi teknologi, Simulasi, Pendidikan vokasi.

Abstract

The problem of waste management remains a major challenge in educational environments, including vocational schools that should serve as role models in the application of technology and environmental cleanliness. Low student awareness in disposing of waste properly, limited availability of trash bin facilities, and the absence of a monitoring system for waste capacity often result in an unclean and uncomfortable school environment. This Community Service Program (PKM) aims to introduce and implement an Internet of Things (IoT)-based Smart Trash Bin as an innovative solution for waste management at SMKN 3 Kota Serang. Through this activity, the implementation team provided training on basic IoT concepts, the components of a Smart Trash Bin (such as ultrasonic sensors, ESP32 microcontrollers, and Wi-Fi modules), and the working mechanism of the system, which is able to automatically open and close the trash bin based on distance detection. The results of the activity indicate an increase in students' knowledge and enthusiasm for the application of IoT technology in daily life, particularly in the field of environmental management. In this activity, 95% of participants were able to understand the basic concept of smart trash bin automation systems, 85% of participants successfully assembled a simple prototype using Arduino and a servo motor, and there was a 75% increase in interest in

the fields of electronics and programming. The use of Arduino with a servo motor proved to be effective as an introductory approach to automation systems due to its affordable components, simple programming, and immediate visible results.

Keywords: Arduino, Servo motor, Microcontroller, Technological literacy, Simulation, Vocational education.

1. PENDAHULUAN

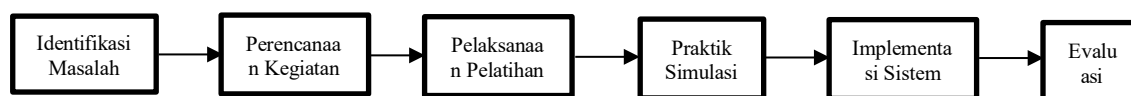
Pengelolaan sampah di lingkungan sekolah masih menjadi permasalahan yang memerlukan solusi inovatif dan berkelanjutan. Sekolah tidak hanya berfungsi sebagai pusat transfer pengetahuan, tetapi juga memiliki peran penting dalam membentuk perilaku peduli lingkungan. Namun, kondisi di SMKN 3 Kota Serang menunjukkan bahwa pengelolaan sampah belum optimal, ditandai dengan keterbatasan fasilitas tempat sampah, tidak adanya sistem pemantauan kapasitas sampah, serta rendahnya kesadaran siswa dalam membuang sampah pada tempatnya. Permasalahan ini berdampak pada kebersihan, kenyamanan, serta berpotensi menimbulkan risiko kesehatan di lingkungan sekolah.

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) menawarkan solusi yang relevan melalui penerapan Smart Trash Bin, yaitu tempat sampah pintar berbasis sensor dan sistem otomasi. Sensor ultrasonik dan sensor kehadiran dapat dimanfaatkan untuk memantau kapasitas sampah serta mengaktifkan mekanisme buka-tutup otomatis tanpa kontak fisik. Sistem ini dikendalikan oleh mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32 yang memiliki konektivitas nirkabel dan biaya yang relatif terjangkau, sehingga sesuai diterapkan di lingkungan pendidikan. Selain sebagai solusi teknis pengelolaan sampah, implementasi Smart Trash Bin di SMKN 3 Kota Serang juga memiliki nilai edukatif. Sistem ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran kontekstual untuk memperkenalkan konsep IoT, mikrokontroler, sensor, dan pemrograman kepada siswa Sekolah Menengah Kejuruan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan literasi teknologi, keterampilan berpikir kritis, serta minat siswa terhadap bidang elektronika dan otomasi yang relevan dengan kebutuhan dunia industri di era Revolusi Industri 4.0.

2. METODE

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menggunakan pendekatan pelatihan, demonstrasi, dan praktik langsung berbasis teknologi Internet of Things (IoT). Kegiatan dilaksanakan di SMKN 3 Kota Serang dengan sasaran utama siswa Sekolah Menengah Kejuruan sebagai upaya peningkatan literasi teknologi dan kesadaran lingkungan.

Skema rangkaian sistem dapat direpresentasikan sebagai berikut:



Gambar 1 Skema rangkaian sistem

Metode pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dalam penerapan Smart Trash Bin berbasis Internet of Things (IoT). Metode dimulai dari identifikasi permasalahan melalui observasi dan analisis kebutuhan di lingkungan sekolah, dilanjutkan dengan perencanaan kegiatan yang mencakup penyusunan konsep, materi, dan perangkat pendukung. Tahap berikutnya adalah pelaksanaan pelatihan melalui seminar dan demonstrasi, kemudian praktik dan simulasi perakitan Smart Trash Bin oleh peserta. Selanjutnya dilakukan implementasi sistem

melalui uji coba dan penggunaan, serta diakhiri dengan evaluasi dan tindak lanjut untuk memperoleh umpan balik dan perbaikan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Penelitian

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dengan tema “Penerapan Smart Trash Bin Berbasis Internet of Things (IoT) sebagai Media Edukasi Pengelolaan Sampah” di SMKN 3 Kota Serang memberikan hasil yang positif dan berdampak nyata terhadap peningkatan pemahaman teknologi serta kesadaran lingkungan siswa. Kegiatan ini diikuti oleh peserta yang terdiri dari siswa dan guru, serta dilaksanakan secara interaktif melalui seminar, demonstrasi, dan praktik langsung.

1.1 Peningkatan Pemahaman Robotika dan Otomatisasi

Sebelum kegiatan PkM dilaksanakan, sebagian besar siswa belum memahami konsep dasar Internet of Things (IoT), mikrokontroler Arduino, serta penerapan sistem otomasi sederhana. Setelah mengikuti kegiatan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa sekitar 95% peserta mampu memahami konsep dasar Smart Trash Bin, termasuk prinsip kerja sensor, mekanisme buka-tutup otomatis, serta fungsi mikrokontroler dalam sistem otomasi. Selain itu, siswa mampu mengenali komponen utama seperti Arduino, sensor ultrasonik, dan servo motor sebagai bagian dari sistem tempat sampah pintar.



Gambar 2 Penyampaian materi yang dilakukan kelompok PkM

1.2 Implementasi Sistem Kontrol Robot 4WD

Pada sesi praktik, peserta dilibatkan secara langsung dalam proses perakitan prototype Smart Trash Bin menggunakan Arduino dan servo motor, pemrograman dasar untuk mengendalikan sistem buka-tutup otomatis, serta simulasi penggunaan sistem. Hasil uji coba menunjukkan bahwa prototype Smart Trash Bin dapat bekerja dengan baik, dimana mekanisme buka-tutup berfungsi sesuai dengan perancangan dan respons sistem berjalan secara stabil. Sebanyak 85% peserta berhasil merakit prototype sederhana dengan pendampingan tim PkM, menunjukkan efektivitas metode pembelajaran berbasis praktik langsung.



Gambar 3 Peserta atau para siswa dari SMK Pasundan 1 Kota Serang

1.3 Evaluasi Kepuasan Peserta

Berdasarkan hasil pengumpulan data evaluasi kegiatan, diperoleh hasil sebagai berikut: 90% peserta menilai pelaksanaan kegiatan berjalan dengan baik dan profesional, 85% peserta menyatakan kegiatan ini penting untuk mendukung keterampilan teknologi, 96% peserta menilai tujuan kegiatan jelas dan mudah dipahami, serta 86% peserta menyatakan puas terhadap keseluruhan kegiatan PkM. Selain itu, terdapat peningkatan minat sebesar 75% terhadap bidang elektronika dan pemrograman setelah mengikuti kegiatan ini.

2. Pembahasan

2.1 Efektivitas Model Edukasi PkM

Pendekatan pelaksanaan kegiatan yang mengombinasikan penyampaian teori, demonstrasi, dan praktik langsung terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta. Model edukasi ini tidak hanya memberikan pemahaman konseptual mengenai IoT dan sistem otomasi, tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri siswa dalam mengaplikasikan teknologi secara nyata. Penggunaan Arduino dan servo motor sebagai media pembelajaran memberikan pengalaman visual dan aplikatif yang sesuai dengan karakteristik pendidikan vokasi.

2.2 Tantangan dan Solusi Selama Pelaksanaan

Beberapa tantangan yang dihadapi selama kegiatan antara lain keterbatasan pengalaman awal siswa dalam pemrograman mikrokontroler serta keterbatasan jumlah perangkat praktik. Tantangan tersebut dapat diatasi melalui pendampingan intensif, pembagian peserta dalam kelompok kecil, serta penyediaan modul dan alat praktik oleh tim PkM, sehingga seluruh peserta tetap dapat mengikuti kegiatan secara optimal.

2.3 Potensi Pengembangan Lanjutan

Berdasarkan hasil kegiatan dan antusiasme peserta, terdapat peluang pengembangan lanjutan, antara lain integrasi sensor tambahan untuk monitoring kapasitas sampah secara real-time, pengembangan sistem Smart Trash Bin berbasis IoT dengan konektivitas internet, serta pengembangan proyek lanjutan sebagai media pembelajaran otomasi dan IoT di SMK. Selain itu, kegiatan ini berpotensi dikembangkan melalui kolaborasi dengan dunia industri sebagai bagian dari pembelajaran berbasis proyek.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berupa pelatihan dan implementasi Smart Trash Bin berbasis Internet of Things (IoT) di SMKN 3 Kota Serang telah terlaksana dengan baik dan memberikan dampak positif baik dari sisi teknis maupun edukatif. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep dasar IoT, penggunaan mikrokontroler Arduino, sensor, serta sistem otomasi sederhana yang diterapkan pada tempat sampah pintar. Selain berfungsi sebagai solusi awal dalam pengelolaan sampah di lingkungan sekolah, kegiatan ini juga mampu meningkatkan literasi teknologi, keterampilan praktis, serta minat siswa terhadap bidang elektronika dan pemrograman melalui pendekatan pembelajaran berbasis praktik langsung. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem Smart Trash Bin disarankan dapat dikembangkan dengan penambahan sensor pemantauan kapasitas, integrasi konektivitas internet, serta sistem notifikasi berbasis IoT agar lebih aplikatif dan berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan serupa perlu dilakukan secara berkelanjutan dengan dukungan sarana yang lebih memadai serta kolaborasi dengan perguruan tinggi dan dunia industri guna memperkuat penerapan teknologi dan inovasi dalam pendidikan vokasi.

Selain itu, kegiatan pelatihan serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dan terintegrasi dalam pembelajaran praktik di sekolah, dengan dukungan sarana yang memadai serta kolaborasi dengan perguruan tinggi dan dunia industri, sehingga penerapan teknologi IoT dapat terus dikembangkan dan memberikan manfaat jangka panjang bagi peningkatan kualitas pendidikan vokasi dan kepedulian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Damayanti and Z. M. Noer, "Smart dustbin berbasis Internet of Things (IoT) sistem informasi menggunakan Telegram: Smart dustbin based on Internet of Things (IoT) information system using Telegram," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 451–462, 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1754.
- [2] R. P. N. Budiarti, J. Maulana, and S. Sukaridhoto, "Aplikasi DIY Smart Trash berbasis IoT open platform," *Applied Technology and Computing Science Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 93–104, 2018, doi: 10.33086/atcsj.v1i2.857.
- [3] A. Priyansah, M. Adam, T. Arrahman, and N. Sakdiyah, "Kotak sampah pintar berbasis IoT menggunakan ESP32 dan sensor ultrasonik," *Journal of Telecommunication Electronics and Control Engineering (JTECE)*, vol. 7, no. 2, pp. 176–187, 2025, doi: 10.20895/jtece.v7i2.1844.
- [4] W. Widarsyah and E. Ruhaidani, "Perancangan aplikasi smart trash can bagi petugas sampah di Perumahan Istana Alfaza berbasis IoT," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 10, no. 1, pp. 21–29, 2024, doi: 10.34128/jsi.v10i1.899.

- [5] I. Purnama, S. Z. Harahap, and A. A. Ritonga, “Rancang bangun tempat sampah otomatis pada Universitas Labuhanbatu,” *Jurnal Informatika: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Labuhanbatu*, vol. 8, no. 2, pp. 81–84, 2020, doi: 10.36987/informatika.v8i2.1780.
- [6] R. Syaljumairi, C. Prabowo, and D. L. Hanum, “Tempat sampah pintar berbasis IoT,” *JITSI: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 8–15, 2023.
- [7] M. H. Al Ghifary, A. R. Prasetyio, K. Purnama, and M. H. Fathurrizqi, “The tempat sampah pintar berbasis Arduino Uno untuk Madrasah Nurul Iman,” *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. 10, no. 1, 2023. [Online]. Available: <https://journal.widyatama.ac.id/index.php/jitter/article/view/1397>
- [8] M. Ismail, R. K. Abdullah, and S. Abdussamad, “Tempat sampah pintar berbasis Internet of Things (IoT) dengan sistem teknologi informasi,” *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, vol. 3, no. 1, pp. 7–12, 2021. [Online]. Available: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjeeee/article/view/8099>

Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis IoT untuk Meningkatkan Efisiensi Produktivitas Tanaman

Adit Satria Wibowo¹, Erlin Julianti², Erna Wijayanti³

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

E-mail: ¹adittsatriawibowo@gmail.com, ²erlinjulianti10@gmail.com,

³ernawjynti13@gmail.com

Abstrak

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam keberlangsungan hidup manusia, namun dihadapkan pada berbagai kendala seperti keterbatasan air dan ketidakpastian iklim. Di lahan praktik milik Jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH), sistem penyiraman yang masih bersifat manual menimbulkan ketidakefisienan dalam hal waktu, tenaga kerja, dan pemanfaatan air, serta mencerminkan kesenjangan antara kompetensi siswa dan tuntutan dunia industri pertanian yang semakin digital. Sebagai solusi, dikembangkan sistem penyiraman berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mampu mendeteksi dan mengatur tingkat kelembapan tanah secara otomatis melalui sensor tanah, mikrokontroler (seperti Arduino/ESP32), serta jaringan WiFi. Teknologi ini memungkinkan proses penyiraman dilakukan secara akurat dan efisien, menghindari kelebihan atau kekurangan air yang dapat merugikan tanaman, sehingga hasil panen menjadi lebih optimal. Lebih dari sekadar solusi teknis, sistem ini juga memiliki nilai edukatif karena melibatkan siswa dalam desain, instalasi, dan pemrograman, sejalan dengan pendekatan *project-based learning* yang mengedepankan pemecahan masalah nyata. Dari aspek keberlanjutan, sistem dirancang modular, hemat biaya, mudah digunakan, dan dapat dikembangkan lebih lanjut, seperti integrasi dengan panel surya atau sistem pemupukan otomatis. Inisiatif ini tidak hanya menjawab kebutuhan teknis di lapangan, tetapi juga mendukung pembelajaran vokasional yang berbasis teknologi.

Kata kunci: *Internet of Things (IoT)*, ESP32, Sensor Kelembapan Udara DHT, Sensor Kelembapan Tanah, *Blynk*.

Abstract

The agricultural sector has an important role in human survival, but is faced with various obstacles such as water limitations and climate uncertainty. In the practice land owned by the Department of Agribusiness of Food Crops and Horticulture (ATPH), the watering system that is still manual causes inefficiency in terms of time, labour, and water utilisation, and reflects the gap between student competence and the demands of the increasingly digital agricultural industry world. As a solution, a watering system based on the Internet of Things (IoT) has been developed that is able to detect and regulate soil moisture levels automatically through soil sensors, microcontrollers (such as Arduino/ESP32), and WiFi networks. This technology allows the watering process to be carried out accurately and efficiently, avoiding excess or lack of water that can harm

plants, so that the harvest becomes more optimal. More than just a technical solution, this system also has educational value because it involves students in design, installation, and programming, in line with the project-based learning approach that prioritises real problem solving. From the sustainability aspect, the system is designed modular, cost-effective, easy to use, and can be further developed, such as integration with solar panels or automatic fertilisation systems. This initiative not only answers technical needs in the field, but also supports technology-based vocational learning.

Keywords: *Internet of Things (IoT), ESP32, DHT Air Humidity Sensor, Ground Humidity Sensor, Blynk.*

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep teknologi modern yang memungkinkan berbagai objek fisik saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet, sehingga proses pemantauan dan pengendalian perangkat dapat dilakukan dari jarak jauh secara real time. Gagasan ini pertama kali dikenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999, dan kini semakin berkembang pesat berkat kemajuan perangkat seluler, komputasi awan, serta meningkatnya kebutuhan akan sistem otomatis yang efisien. Salah satu contoh penerapannya dapat ditemukan pada smartphone Android, yang memungkinkan pengguna mengontrol berbagai perangkat elektronik seperti lampu, kendaraan, hingga robot mobil melalui koneksi Bluetooth maupun jaringan nirkabel (SURYANINGRAT et al., 2022)

Dalam penelitian ini, NodeMCU ESP32 dipilih sebagai perangkat utama untuk merealisasikan konsep smart farming dan menggantikan fungsi Arduino. Pemilihan ini didasarkan pada kemampuannya yang mendukung konektivitas WiFi, penggunaan bahasa pemrograman LUA atau C, serta kemampuannya mengendalikan perangkat seperti pompa air dan membaca kelembaban tanah melalui sensor. Penerapan IoT dalam bidang pertanian kini semakin luas, terutama untuk mengotomatisasi proses yang sebelumnya dilakukan secara manual. Melalui integrasi IoT dengan Networked Control Systems (NCS), konsep smart farming dapat diwujudkan secara lebih efektif, terutama dengan penggunaan modul seperti Relay, NodeMCU, dan ESP32 yang memungkinkan kontrol perangkat dari mana saja, bahkan ketika pengguna sedang bepergian (George Asso & B, 2021)

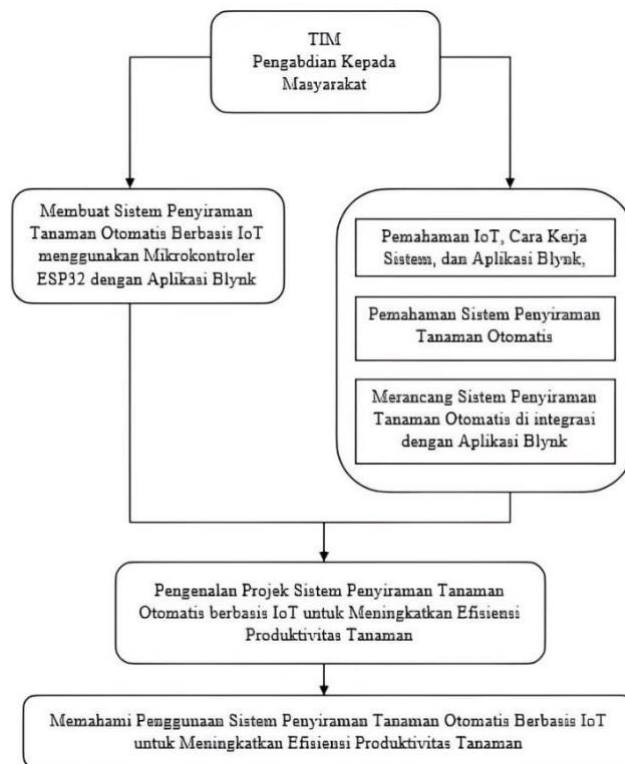
Selain meningkatkan efisiensi, kualitas proses pertanian juga dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan IoT yang dikombinasikan dengan kecerdasan buatan. Teknologi seperti sistem pompa otomatis jarak jauh kini menjadi tren di kalangan pengembang mikrokontroler karena mampu memberikan kemudahan dan keandalan dalam pengelolaan lahan. Penelitian ini turut mengembangkan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis smartphone yang dilengkapi fitur pemantauan kelembaban tanah, sehingga dapat membantu petani skala kecil maupun pengguna umum dalam merawat tanaman secara lebih praktis dan terukur (Alvendri et al., 2023).

Sistem yang dikembangkan ini kemudian diuji serta dipresentasikan di SMAN 13 Pandeglang, di mana sebagian besar siswa masih belum familiar dengan teknologi Internet of Things, termasuk platform Blynk, padahal teknologi tersebut sangat relevan dan bermanfaat untuk pembelajaran mikrokontroler seperti ESP32.

2. METODE

Bagian metode menjelaskan langkah-langkah dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di SMAN 13 Pandeglang yang berfokus pada pengembangan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis Internet of Things (IoT). Metode ini mencakup beberapa tahapan yang disusun secara sistematis untuk memastikan bahwa solusi penyiraman otomatis yang dihasilkan dapat berfungsi dengan optimal, mudah digunakan, serta memberikan manfaat nyata bagi lingkungan sekolah.

2.1 Kerangka Pemecah Masalah



Gambar 1 Kerangka Pemecahan Masalah

Penjelasan setiap tahapannya adalah sebagai berikut:

- Tim pengabdian kepada masyarakat yang bertanggung jawab atas seluruh proses perancangan, pelaksanaan, hingga evaluasi kegiatan. Mereka berperan sebagai fasilitator, mentor, dan penyedia sumber daya teknis serta edukatif.
- Peserta atau mitra diberikan pemahaman dasar mengenai konsep Internet of Things (IoT) dan penerapannya dalam sistem penyiraman tanaman otomatis. Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor kelembaban tanah untuk mendeteksi kadar air pada media tanam secara real-time. Data yang diperoleh dikirim ke aplikasi Blynk, sehingga pengguna dapat memantau kondisi tanaman dan mengontrol proses penyiraman melalui smartphone dari jarak jauh.
- Pengenalan proyek sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis iot menggunakan ESP32 yang terintegrasi dengan aplikasi blynk berhasil dibuat, dilakukan sesi pengenalan proyek

kepada peserta kegiatan atau mitra (sekolah/komunitas). Ini mencakup presentasi, demonstrasi cara kerja, dan diskusi manfaat penggunaan sistem.

- d. Memahami penggunaan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 dengan aplikasi Blynk merupakan tahap akhir untuk memastikan peserta atau mitra mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Kegiatan ini meliputi pelatihan langsung, tanya jawab, dan simulasi penggunaan seperti memantau kelembaban tanah serta mengaktifkan pompa air melalui aplikasi Blynk.

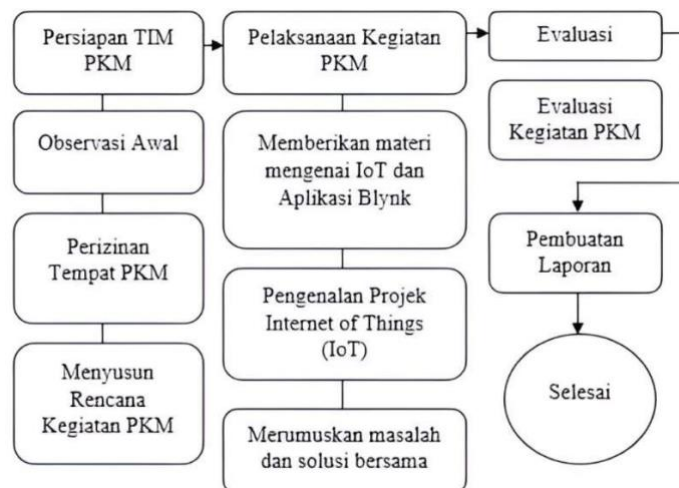
2.2 Realisasi Pemecah Masalah

Adapun Realisasi pemecahan masalah pada kegiatan ini yaitu :

- a. Realisasi pemecahan masalah dalam pengenalan sistem penyiraman tanaman otomatis ini dilakukan dengan pendekatan berbasis teknologi Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32. Permasalahan utama yang dihadapi adalah proses penyiraman tanaman yang masih dilakukan secara manual, sehingga kurang efisien dan tidak terpantau dengan baik. Untuk mengatasi hal tersebut, rancanglah sistem otomatisasi yang mampu mendeteksi kelembaban tanah melalui sensor, serta mengaktifkan pompa air secara otomatis apabila tanah dalam kondisi kering. Sistem ini juga dapat dikontrol dan dipantau melalui aplikasi Blynk yang terhubung ke internet.
- b. Melalui integrasi antara ESP32, sensor kelembaban tanah, dan aplikasi Blynk, pengguna dapat memantau kondisi tanaman serta mengendalikan penyiraman dari jarak jauh menggunakan smartphone. Sistem ini memungkinkan penyiraman berlangsung secara otomatis maupun manual melalui tombol virtual di aplikasi. Dengan pendekatan ini, solusi terhadap kendala penyiraman manual berhasil direalisasikan melalui sistem pintar yang lebih efisien, hemat waktu, dan membantu menjaga kelembaban tanaman secara optimal.

2.3 Metode Kegiatan

Karangka pemecahan masalah dari kegiatan Pengabdian Masyarakat ini yaitu:



Gambar 2 Metode Kegiatan

Penjelasan setiap tahapannya adalah sebagai berikut:

a. Persiapan

Tahap persiapan dilakukan oleh tim PKM dengan menyiapkan seluruh berkas administrasi serta peralatan yang diperlukan selama kegiatan berlangsung. Fokus utama pada tahap ini adalah memastikan kesiapan proyek yang akan diperkenalkan kepada para siswa. Setelah semua dokumen siap, tim melakukan observasi awal untuk menentukan materi yang akan disampaikan agar mudah dipahami oleh peserta. Kegiatan ini juga disertai dengan wawancara singkat kepada siswa guna mengetahui sejauh mana pemahaman mereka terhadap topik yang akan dibahas. Selanjutnya, tim mengajukan izin pelaksanaan kegiatan kepada pihak sekolah. Setelah memperoleh persetujuan, dilakukan penyusunan rencana kegiatan secara terperinci agar pelaksanaan dapat berjalan dengan baik.

b. Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, tim memulai kegiatan dengan menyiapkan materi pembelajaran yang akan diperkenalkan kepada siswa. Materi yang disampaikan mencakup pengenalan konsep Internet of Things (IoT) serta penjelasan mengenai sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan aplikasi Blynk. Selain itu, tim juga menjelaskan latar belakang permasalahan yang melatarbelakangi pembuatan proyek ini agar peserta dapat memahami manfaat dan penerapannya secara nyata.

c. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan sebagai proses akhir untuk menilai pelaksanaan kegiatan secara keseluruhan. Evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan selama kegiatan berlangsung, sehingga dapat dijadikan dasar dalam melakukan perbaikan dan peningkatan pada kegiatan serupa di masa mendatang.

d. Laporan Akhir

Setelah seluruh kegiatan selesai dilaksanakan, tim menyusun laporan akhir PKM sebagai bentuk dokumentasi dan bukti pelaksanaan kegiatan. Dalam penyusunan laporan ini, tim juga melakukan peninjauan terhadap berbagai referensi dan jurnal yang relevan guna memperkuat dasar teori dan pengembangan dari proyek yang telah dibuat. Laporan akhir ini menjadi bentuk pertanggungjawaban resmi bahwa kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat telah dilaksanakan dengan baik dan sesuai rencana.

2.4 Pembahasan dan Alat-Alat

1. Blynk adalah platform cloud yang memudahkan pengembangan proyek IoT dengan menyediakan antarmuka mobile intuitif pada Android maupun iOS. Melalui fitur Drag and Drop, pengguna dapat membuat dashboard digital untuk memantau dan mengontrol perangkat seperti ESP32 tanpa perlu kemampuan pemrograman aplikasi. Pada sistem penyiraman otomatis, Blynk digunakan untuk menampilkan data kelembaban tanah dari sensor, mengendalikan Relay dan pompa air, serta memberikan notifikasi ketika kondisi tanah terlalu kering (BELLA, 2023)



Gambar 3 Blynk

3. Baterai 1500 mAh 3,7V, umumnya jenis Li-Ion atau LiPo, banyak digunakan pada perangkat IoT karena ringan, memiliki kepadatan energi tinggi, dan mampu menyuplai daya stabil untuk komponen seperti ESP32 dan sensor kelembaban. Dengan kapasitas 1500 mAh dan tegangan standar 3,7V, baterai ini cocok untuk sistem penyiraman otomatis, baik sebagai sumber daya utama maupun cadangan yang dapat dikombinasikan dengan panel surya agar sistem tetap berfungsi saat listrik padam (Dickson Kho, 2014)



Gambar 4 Baterai 1500 mAh 3,7V

3. LCD 1602 adalah modul tampilan karakter yang digunakan untuk menampilkan informasi lokal, seperti data kelembaban tanah atau status Relay. Modul ini memiliki dua baris dengan 16 karakter per baris dan bekerja lebih efisien berkat antarmuka I2C, yang memungkinkan komunikasi dengan ESP32 hanya melalui dua pin. Penggunaan I2C menyederhanakan pengkabelan dan menghemat pin mikrokontroler, sehingga LCD 1602 menjadi pilihan populer dalam proyek IoT (Kretzschmar et al., 2023).



Gambar 5 LCD with I2C

4. ESP32 adalah mikrokontroler berdaya rendah dengan Wi-Fi dan Bluetooth bawaan yang banyak digunakan dalam proyek IoT. Pada sistem penyiraman otomatis, ESP32 memproses data dari sensor kelembaban, membandingkannya dengan ambang batas, lalu mengontrol Relay untuk menyalakan atau mematikan pompa air. Mikrokontroler ini juga terhubung ke Blynk untuk pemantauan jarak jauh dan dapat mengendalikan komponen lain seperti LCD 1602, sehingga menjadi pilihan yang efisien untuk sistem otomasi (Riadi, 2021).



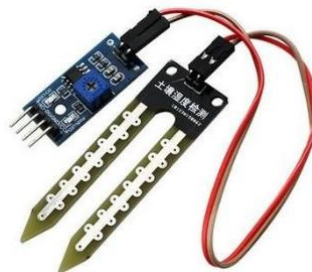
Gambar 6 Mikrokontroler ESP32

5. Module Relay 1 Channel adalah saklar elektronik yang memungkinkan mikrokontroler mengendalikan perangkat berdaya tinggi menggunakan sinyal berdaya rendah. Relay bekerja dengan prinsip elektromagnetik, di mana sinyal High dari ESP32 akan mengaktifkan kontaktor untuk menyalakan atau mematikan arus listrik. Dalam sistem penyiraman otomatis, relay berfungsi sebagai penghubung antara ESP32 dan pompa air, sehingga pompa dapat bekerja saat tanah terdeteksi kering. Selain itu, relay memberikan isolasi listrik yang aman untuk melindungi mikrokontroler dari tegangan tinggi yang digunakan pompa (Mr- et al., 2020)



Gambar 7 Module Relay 1 Channel

6. Sensor Kelembapan Tanah adalah komponen input utama pada sistem penyiraman otomatis yang berfungsi mengukur kadar air dalam tanah. Sensor ini bekerja dengan membaca perubahan resistansi antara dua probe, di mana resistansi menurun saat tanah lebih basah. Nilai analog yang dihasilkan kemudian diolah oleh ESP32 untuk menentukan tingkat kelembaban. Jika hasil pembacaan berada di bawah ambang batas, mikrokontroler akan mengaktifkan pompa melalui Module Relay. Sensor ini sangat penting karena memastikan penyiraman dilakukan hanya saat diperlukan, sehingga penggunaan air menjadi lebih efisien (SURYANINGRAT et al., 2022)



Gambar 8 Sensor Kelembapan Tanah

7. Mini Pump 5V adalah pompa air kecil berbasis DC 5 Volt yang berfungsi mengalirkan air dari wadah ke media tanam sebagai aktuator utama dalam sistem penyiraman otomatis. Pompa ini bekerja menggunakan mekanisme sentrifugal, di mana motor memutar impeller untuk mendorong air keluar. Karena arus awalnya cukup tinggi, pompa diaktifkan melalui Module Relay 1 Channel agar ESP32 tetap aman. Pompa ini memungkinkan sistem menjalankan penyiraman otomatis sesuai data kelembaban dari sensor tanah (Bhatt et al., 2022)



Gambar 9 Mini Pump 5V

8. Arduino IDE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk menulis dan mengunggah program ke mikrokontroler, termasuk ESP32 dengan tambahan board manager. Melalui IDE ini, pengguna membuat sketch berbasis C/C++ yang mengatur seluruh proses sistem penyiraman otomatis, seperti membaca data sensor dan mengontrol Relay. Arduino IDE menyediakan editor, compiler, dan uploader dalam satu platform, serta didukung banyak library, sehingga menjadi pilihan populer untuk pengembangan IoT dan proyek elektronika (Ia & 2023, 2023).



Gambar 10 Arduino IDE

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema “Pengenalan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan Aplikasi Blynk” telah memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan wawasan dan kemampuan teknis peserta terkait penerapan teknologi Internet of Things (IoT) pada bidang pertanian sederhana.

Melalui kegiatan penyuluhan dan praktik langsung, peserta memperoleh pemahaman mengenai konsep dasar sistem penyiraman otomatis, mulai dari cara kerja sensor kelembaban tanah, prinsip kerja mikrokontroler ESP32, hingga proses pengendalian pompa air secara otomatis dan manual melalui aplikasi Blynk. Peserta tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga melakukan praktik langsung dalam pengujian sistem secara real-time.

SINTAK-MAS

(Sinergi Teknologi dan Masyarakat)

Vol. 2, No. 1, September 2026: Hal 75-85

E-ISSN: 3123-4895; P-ISSN: 3123-5069

Berdasarkan hasil pelaksanaan, peserta mampu memahami alur kerja sistem dan mengoperasikannya secara mandiri. Mereka dapat memantau kondisi kelembaban tanah serta mengaktifkan pompa air menggunakan aplikasi Blynk melalui koneksi internet. Sistem ini terbukti memberikan respon yang cepat dan kemudahan dalam penggunaan, sehingga sangat berpotensi diterapkan untuk membantu efisiensi perawatan tanaman di lingkungan rumah maupun sekolah.

Selain menambah wawasan tentang teknologi IoT, kegiatan ini juga berhasil menumbuhkan minat dan antusiasme peserta untuk mengembangkan sistem otomatisasi lainnya, seperti pemantauan suhu, pencahayaan, dan kelembaban lingkungan. Pelatihan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi peserta dalam menerapkan teknologi digital di bidang pertanian, sekaligus membuka peluang inovasi dan wirausaha berbasis teknologi tepat guna.



Gambar 11 Hasil Perancangan Sistem

Hasil perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis ESP32 dan aplikasi Blynk menunjukkan bahwa sistem dapat memantau kelembaban tanah serta mengendalikan pompa air secara otomatis maupun manual melalui koneksi internet.



Gambar 12 Pengenalan Sistem Penyiram Tanaman

Setelah melakukan pengenalan sistem kontrol kepada para siswa-siswa selanjutnya kami melakukan sesi foto bersama dewan guru dan siswa.



Gambar 13 Foto Bersama TIM PKM dengan Guru dan Siswa

Program PKM ini bertujuan memberikan edukasi tentang penerapan IoT dalam sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis ESP32 dan aplikasi Blynk. Peserta dikenalkan pada konsep dasar IoT, fungsi komponen seperti sensor kelembaban dan pompa, serta cara merancang dan mengintegrasikan sistem dengan Blynk. Demonstrasi dilakukan untuk menunjukkan cara kerja sensor dan aktivasi pompa otomatis.

Kegiatan ini membuat peserta memahami prinsip kerja sistem penyiraman otomatis dan manfaat IoT dalam meningkatkan efisiensi perawatan tanaman. Meskipun terdapat kendala waktu dan keterbatasan perangkat praktik, kegiatan tetap berhasil memberikan gambaran jelas tentang teknologi ini dan mendorong minat peserta untuk mempelajari otomatisasi lebih lanjut.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

- Terealisasinya alat yang kami buat ini sistem penyiraman otomatis sesuai dengan perintah yang diperintahkan Peserta memperoleh pemahaman mengenai konsep dasar Internet of Things (IoT) serta cara kerja sistem penyiraman tanaman otomatis.
- Kegiatan ini mendapatkan respon positif dari seluruh peserta, khususnya. Materi yang disampaikan mampu menambah wawasan mereka mengenai penerapan ilmu sains dalam teknologi modern, terutama dalam bidang otomasi dan pemanfaatan mikrokontroler.
- Peserta memahami konsep kerja sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis ESP32, termasuk fungsi sensor kelembaban tanah dan pengendalian pompa air melalui aplikasi Blynk.

Mereka juga mampu menjelaskan kembali prinsip kerja sistem tersebut dengan baik setelah mengikuti kegiatan.

4.2 Saran

- a. Kedepannya, sistem penyiraman tanaman otomatis ini dapat dikembangkan dengan menambahkan berbagai sensor lain, seperti sensor suhu atau sensor cahaya, agar sistem dapat bekerja lebih akurat dan adaptif terhadap kondisi lingkungan.
- b. Disarankan agar kegiatan serupa dilakukan dengan sesi praktik langsung yang lebih interaktif, sehingga peserta dapat mencoba merangkai dan menguji sistem secara mandiri.
- c. Diharapkan kegiatan PKM berikutnya dapat memperluas penerapan teknologi IoT pada bidang pertanian lainnya, seperti sistem pemupukan otomatis atau pemantauan kelembaban udara, guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas masyarakat di bidang pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Alvendri, M. Giatman, and E. Ernawati, "Transformasi pendidikan kejuruan: Mengintegrasikan teknologi IoT ke dalam kurikulum masa depan," *Journal of Education Research*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.37985/jer.v4i2.244.
- [2] S. Bella, "Implementasi smart akuarium berbasis Internet of Things (IoT) pada Salma Aquarium Ikan Hias," *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, vol. 7, no. 2, 2023, doi: 10.59697/jtik.v7i2.127.
- [3] V. Bhatt, T. Motiwale, and G. V. Mitra, "Evaluation of the efficacy of three-dimensional mini plates versus conventional mini plates used in the management of anterior mandibular fractures," *IP Indian Journal of Orthodontics and Dentofacial Research*, vol. 8, no. 3, 2022, doi: 10.18231/j.ijodr.2022.034.
- [4] D. Kho, "Pengertian baterai dan jenis-jenisnya," *Teknikelektronika.com*, 2014.
- [5] S. Asso and G. B, "IoT based smart energy management system using PZEM-004T sensor & NodeMCU," *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, vol. 9, no. 7, 2021.
- [6] J. Kretzschmar, J. Anderson, and S. F. Barrett, "Lab 5: Interfacing a 16×2 LCD to the MSP430G2553," in *Synthesis Lectures on Digital Circuits and Systems*, 2023, doi: 10.1007/978-3-031-26643-0_5.
- [7] "Arduino IDE," *Repository.Uaeh.Edu.Mx*, vol. 11, no. 21, 2023.
- [8] "Relay module," *International Journal of Control, Automation, Communication and Systems*, vol. 1, no. 2, 2020.
- [9] M. Riadi, "Prasangka (prejudice): Pengertian, aspek, indikator dan jenis," *KajianPustaka.com*, 2021.
- [10] A. Suryaningrat, D. Kurnianto, and R. A. Rochmanto, "Sistem monitoring kelembaban tanaman cabai rawit menggunakan irigasi tetes gravitasi berbasis Internet of Things (IoT)," *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.26760/elkomika.v10i3.568.

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