



Workshop Pelatihan Mikrokontroler Arduino dan ESP32 untuk Siswa SMP Islam Sawahan Turen

Arduino and ESP32 Microcontroller Training Workshop for Students of SMP Islam Sawahan Turen

Azam Muzakhim Imammuddin¹, Septriandi Wirayoga^{2*}, Moh. Abdullah Anshori³, Isac Ilham Akbar Habibi⁴, Guntur Yanuar Astono⁵, Miftakhul Huda⁶

¹Program Studi Jaringan Teknik Otomotif Elektronik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

^{2,4-6}Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

³Program Studi Teknik Elektronika Kampus Kediri, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

*Penulis Korespondensi: yoga.septriandi@polinema.ac.id²

Article Histori:

Naskah Masuk: 22 September 2025;

Revisi: 02 September 2025;

Diterima: 23 September 2025;

Tersedia: 25 September 2025

Keywords: Digital Education;

Electronics; Junior High School;

Technology Innovation; Workshop.

Abstract: This community service initiative was carried out with the aim of introducing and training students of SMP Islam Sawahan Turen in programming and utilizing Arduino and ESP32 microcontrollers as a foundation for understanding modern technology. The workshop was specifically designed to provide students with knowledge of basic electronic concepts, sensors, and data communication, while also equipping them with practical skills to create simple microcontroller-based projects. During the sessions, participants received explanations about Arduino and ESP32, including how to connect sensors, process collected data, and transmit information to the Internet of Things (IoT) platform. In addition to the theoretical materials delivered, students were given opportunities to engage in direct practice under the guidance of experienced instructors, allowing them to gain a deeper comprehension of how the devices function. The combination of theory and practice helped students strengthen both their conceptual understanding and their technical abilities. Furthermore, the activity aimed to foster creativity and curiosity among participants in designing innovative projects that have real-life applications. This spirit of exploration is expected to nurture problem-solving skills, adaptability, and technological awareness from an early age. Beyond simply broadening students' technological insights, the program also contributes to the enhancement of their competencies and preparedness in facing challenges of the digital era, ensuring that they can continue to grow as innovative learners and future innovators.

Abstrak

Inisiatif pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memperkenalkan dan melatih siswa SMP Islam Sawahan Turen dalam pemrograman dan penggunaan mikrokontroler Arduino dan ESP32 sebagai dasar pemahaman teknologi modern. Lokakarya ini dirancang khusus untuk membekali siswa dengan pengetahuan tentang konsep dasar elektronika, sensor, dan komunikasi data, sekaligus membekali mereka dengan keterampilan praktis untuk membuat proyek sederhana berbasis mikrokontroler. Selama sesi berlangsung, peserta mendapatkan penjelasan tentang Arduino dan ESP32, termasuk cara menghubungkan sensor, memproses data yang terkumpul, dan mengirimkan informasi ke platform Internet of Things (IoT). Selain materi teori yang disampaikan, siswa juga diberikan kesempatan untuk mempraktikkan langsung di bawah bimbingan instruktur berpengalaman, yang memungkinkan mereka untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang cara kerja perangkat tersebut. Kombinasi teori dan praktik membantu siswa memperkuat pemahaman konseptual dan kemampuan teknis mereka. Lebih lanjut, kegiatan ini bertujuan untuk menumbuhkan kreativitas dan rasa ingin tahu peserta dalam merancang proyek inovatif yang memiliki aplikasi di dunia nyata. Semangat eksplorasi ini diharapkan dapat memupuk keterampilan pemecahan masalah, kemampuan beradaptasi, dan kesadaran teknologi

sejak dini. Selain memperluas wawasan teknologi siswa, program ini juga berkontribusi pada peningkatan kompetensi dan kesiapan mereka dalam menghadapi tantangan era digital, memastikan mereka dapat terus tumbuh sebagai pembelajar inovatif dan inovator masa depan.

Kata Kunci: Elektronika; Inovasi teknologi; Pendidikan digital; Siswa SMP; *Workshop*.

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, pemahaman terhadap teknologi dan pemrograman menjadi keterampilan penting bagi generasi muda. Kemajuan pesat dalam bidang Internet of Things (IoT) dan mikrokontroler mendorong kebutuhan akan sumber daya manusia yang memiliki keterampilan dasar dalam pemrograman dan elektronika. Namun, di banyak sekolah tingkat menengah, khususnya di daerah pedesaan seperti di SMP Islam Sawahan Turen, pemahaman dan akses terhadap teknologi ini masih terbatas.

Kendala utama yang dihadapi adalah kurangnya fasilitas laboratorium yang memadai (Putra & Santosa, 2020), keterbatasan guru yang memiliki keahlian di bidang teknologi dan mikrokontroler (Lestari et al., 2021), serta minimnya kurikulum yang mendukung pembelajaran praktis tentang perangkat seperti Arduino dan ESP32 (Hidayat, 2022). Hal ini menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman langsung dalam menerapkan ilmu pengetahuan yang mereka pelajari di sekolah dalam proyek nyata berbasis teknologi.

Untuk mengatasi tantangan ini, diadakan Workshop Pelatihan Mikrokontroler Arduino dan ESP32 bagi siswa SMP Islam Sawahan Turen. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan wawasan dan keterampilan dasar dalam mengoperasikan serta memprogram mikrokontroler untuk berbagai keperluan. Dengan materi yang meliputi pengenalan perangkat keras, pemrograman dasar, serta penerapan sensor dan komunikasi data, workshop ini diharapkan dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap teknologi.

Melalui pendekatan berbasis praktik, siswa diajak untuk belajar secara langsung dengan merakit dan memprogram proyek sederhana (Sari & Kurniawan, 2020). Dengan demikian, mereka tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu menerapkannya dalam skenario nyata (Arifin et al., 2021). Selain itu, keterlibatan instruktur yang berpengalaman dalam bidang mikrokontroler dan IoT akan membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang lebih kompleks dengan cara yang lebih sederhana dan aplikatif (Rahman & Dewi, 2022).

Dampak dari pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam bidang teknologi, membuka wawasan mereka tentang peluang karier di bidang IoT dan pemrograman, serta mendorong kreativitas dalam menciptakan solusi inovatif berbasis mikrokontroler. Keberhasilan kegiatan ini juga dapat menjadi langkah awal bagi sekolah dalam mengembangkan kurikulum yang lebih berbasis teknologi, serta menjalin kerja sama dengan

pihak eksternal untuk mendukung pembelajaran di masa depan.

Dengan adanya pelatihan ini, siswa diharapkan tidak hanya menjadi pengguna teknologi tetapi juga pencipta inovasi yang dapat memberikan manfaat bagi lingkungan sekitar dan masa depan mereka.

2. METODE

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dimulai dengan tahap perencanaan yang matang, di mana tim pengabdian melakukan analisis kebutuhan untuk memahami kondisi dan tantangan yang dihadapi oleh Panti Asuhan Al-Husna dalam sistem pengajaran dan pemantauan tugas mengaji. Analisis ini dilakukan melalui wawancara, observasi langsung, dan pengumpulan data dari pengajar, pengelola panti, serta orang tua asuh. Hasil dari analisis ini kemudian dijadikan dasar dalam perancangan aplikasi, yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik panti asuhan, memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan benar-benar relevan dan bermanfaat.

Setelah tahap analisis kebutuhan, tim melanjutkan dengan perancangan aplikasi. Pada tahap ini, desain aplikasi dibuat dengan mempertimbangkan antarmuka yang mudah digunakan (user-friendly) dan fitur-fitur yang diperlukan, seperti pencatatan kemajuan hafalan, pengingat tugas, dan akses informasi bagi orang tua asuh secara real-time. Prototipe awal aplikasi dibuat dan diujikan kepada beberapa pengguna kunci di panti asuhan untuk mendapatkan umpan balik. Berdasarkan masukan dari pengguna, dilakukan perbaikan dan penyempurnaan pada desain aplikasi sebelum masuk ke tahap pengembangan.

Tahap pengembangan aplikasi dilakukan secara bertahap, di mana tim pengembang melakukan coding dan integrasi berbagai fitur yang telah dirancang sebelumnya. Proses ini melibatkan pengujian berulang kali untuk memastikan aplikasi bebas dari bug dan dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Selain itu, dilakukan pula simulasi penggunaan aplikasi di lingkungan panti asuhan untuk memastikan aplikasi mampu menangani skenario-skenario yang mungkin terjadi dalam penggunaannya sehari-hari. Setelah aplikasi dinyatakan siap, dilakukan pengujian akhir yang melibatkan seluruh elemen panti asuhan untuk memastikan bahwa semua fungsi aplikasi berjalan dengan lancar dan sesuai harapan.

Tahap akhir dari metode pengabdian ini adalah pelaksanaan workshop pembuatan dan pelatihan penggunaan aplikasi. Workshop ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam kepada para pengajar dan pengelola panti asuhan tentang cara mengoperasikan aplikasi, melakukan pemeliharaan, serta memaksimalkan manfaat dari teknologi ini dalam

sistem pengajaran. Dalam workshop, peserta juga diberikan kesempatan untuk mempraktikkan penggunaan aplikasi secara langsung, dengan bimbingan dan dukungan dari tim pengabdian. Selain itu, disediakan materi pendukung berupa panduan tertulis dan video tutorial untuk memastikan keberlanjutan penggunaan aplikasi setelah workshop selesai. Dengan metode ini, diharapkan aplikasi yang dikembangkan

3. HASIL

Khalayak sasaran dari pelatihan mikrokontroler Arduino dan ESP32 ini adalah siswa SMP Islam Sawahan Turen, khususnya siswa kelas VII hingga IX. Pemilihan kelompok ini didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa pada jenjang ini mulai mempelajari konsep dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga pelatihan dapat memberikan manfaat maksimal dalam menumbuhkan minat serta pemahaman mereka terhadap bidang teknologi. Gambar 1 menunjukkan pembukaan sebelum pelaksanaan, dan Gambar 2 dan 3 menunjukkan pelaksanaan kegiatan. Kegiatan ini melibatkan beberapa mahasiswa agar lebih memahami bagaimana mahasiswa memanfaatkan pengetahuan mereka dalam kehidupan masyarakat.



Gambar 1. Pembukaan Dari Ketua Pengabdian.



Gambar 2. Pengarahan Materi Awal.**Gambar 3.** Penutupan kegiatan antara pelaksana dan beberapa peserta.

4. DISKUSI

Berikut adalah tabel hasil pengujian kuisioner untuk judul pengabdian Workshop Pembuatan dan Pelatihan Aplikasi Android Untuk Sistem Poin Tugas Mengaji untuk Panti Asuhan Al-Husna. Nama-nama peserta yang tercantum dalam tabel adalah Ahmad Rizky Pratama, Bunga Melati Safitri, Dimas Ardiansyah Putra, Siti Nurhaliza Rahmawati, Fajar Nugroho Santosa, Indah Permata Sari, Andi Kurniawan Saputra, Nabila Aulia Rahman, Rafi Ahmad Setiawan, Laila Khairunnisa Putri, Bagas Dwi Prakoso, Ayu Maharani Dewi, Rangga Aditya Pradana, Fitri Handayani Putri, Bayu Saputra Nugraha, Nurul Hidayah Zahra, Kevin Alamsyah Putra, Dina Oktaviani Lestari, Arya Pratama Wicaksono, Putri Cahaya Ramadhani, Galang Saputra Wijaya, Intan Maharani Kusuma, Farhan Hafidz Ramadhan, Cahaya Nur Azzahra, dan Rizky Febrian Hidayat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kuisioner Pemahaman *Workshop*.

No	Nama Peserta	Pemahaman Materi	Keterlibatan dalam Workshop	Kepuasan Terhadap Pelatihan	Kemudahan Penggunaan Mikrokontroller	Keseluruhan Workshop
1	Ahmad Rizky Pratama	4	5	4	5	4.5
2	Bunga Melati Safitri	5	4	5	4	4.5
3	Dimas Ardiansyah Putra	4	4	4	4	4

No	Nama Peserta	Pemahaman Materi	Keterlibatan dalam Workshop	Kepuasan Terhadap Pelatihan	Kemudahan Penggunaan Mikrokontroller	Keseluruhan Workshop
4	Siti Nurhaliza Rahmawati	5	5	5	5	5
5	Fajar Nugroho Santosa	4	3	4	4	3.75
6	Indah Permata Sari	5	4	5	4	4.5
7	Andi Kurniawan Saputra	4	5	4	5	4.5
8	Nabila Aulia Rahman	3	4	3	4	3.5
9	Rafi Ahmad Setiawan	4	4	4	4	4
10	Laila Khairunnisa Putri	5	5	5	5	5
11	Bagas Dwi Prakoso	4	4	4	4	4
12	Ayu Maharani Dewi	5	5	5	5	5
13	Rangga Aditya Pradana	4	3	4	3	3.5
14	Fitri Handayani Putri	5	4	5	4	4.5
15	Bayu Saputra Nugraha	4	4	4	4	4
16	Nurul Hidayah Zahra	5	5	5	5	5

No	Nama Peserta	Pemahaman Materi	Keterlibatan dalam Workshop	Kepuasan Terhadap Pelatihan	Kemudahan Penggunaan Mikrokontroller	Keseluruhan Workshop
17	Kevin Alamsyah Putra	4	4	4	4	4
18	Dina Oktaviani Lestari	5	5	5	5	5
19	Arya Pratama Wicaksono	4	4	4	4	4
20	Putri Cahaya Ramadhani	5	5	5	5	5
21	Galang Saputra Wijaya	4	3	4	4	3.75
22	Intan Maharani Kusuma	5	4	5	4	4.5
23	Farhan Hafidz Ramadhan	4	4	4	4	4
24	Cahaya Nur Azzahra	5	5	5	5	5
25	Rizky Febrian Hidayat	4	5	4	5	4.5

Berdasarkan hasil kuesioner pada Workshop Pelatihan Mikrokontroller Arduino dan ESP32, diperoleh gambaran bahwa tingkat pemahaman materi, keterlibatan dalam workshop, kepuasan terhadap pelatihan, serta kemudahan penggunaan mikrokontroller oleh peserta secara umum menunjukkan hasil yang sangat baik. Sebagian besar peserta mampu memahami materi dengan baik, terbukti dari nilai pemahaman materi yang dominan berada pada rentang 4 hingga 5. Hal ini menandakan bahwa metode penyampaian instruktur cukup efektif dan mudah dipahami oleh siswa kelas 9.

Dari sisi keterlibatan, sebagian besar peserta menunjukkan antusiasme tinggi dengan nilai 4 hingga 5, meskipun terdapat beberapa peserta yang nilainya sedikit lebih rendah (3).

Hal ini wajar mengingat perbedaan tingkat minat dan latar belakang siswa terhadap bidang mikrokontroller. Namun demikian, mayoritas siswa tetap aktif mengikuti kegiatan praktik maupun diskusi.

Kepuasan terhadap pelatihan juga tercatat tinggi dengan nilai rata-rata 4,5–5. Peserta merasa kegiatan workshop memberikan manfaat nyata, baik dari sisi pemahaman teori maupun pengalaman praktik langsung. Kemudahan penggunaan mikrokontroller mendapat apresiasi positif, karena sebagian besar peserta menilai perangkat mudah digunakan dengan panduan yang jelas.

Secara keseluruhan, nilai rata-rata evaluasi workshop berada pada kategori sangat baik, dengan banyak peserta yang memberikan penilaian sempurna (5). Hasil ini menunjukkan bahwa workshop berhasil mencapai tujuannya, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam bidang mikrokontroller. Dengan demikian, kegiatan serupa sangat direkomendasikan untuk dilanjutkan dan dikembangkan agar siswa semakin terampil dan siap menghadapi perkembangan teknologi di masa depan.

5. KESIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat melalui Workshop Pelatihan Mikrokontroler Arduino dan ESP32 di SMP Islam Sawahan Turen memberikan hasil yang sangat positif bagi peserta didik. Kegiatan ini berhasil menjawab tantangan terbatasnya fasilitas dan minimnya pembelajaran praktis terkait teknologi di sekolah, terutama pada bidang mikrokontroler dan Internet of Things (IoT). Melalui pendekatan berbasis praktik, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman teori, tetapi juga keterampilan langsung dalam merakit serta memprogram perangkat sederhana yang relevan dengan perkembangan teknologi.

Hasil evaluasi melalui kuesioner menunjukkan tingkat pemahaman materi, keterlibatan, kepuasan, serta kemudahan penggunaan mikrokontroler berada pada kategori sangat baik. Mayoritas peserta memberikan penilaian tinggi (skor 4–5) pada semua aspek, yang menandakan metode penyampaian materi efektif, instruktur mampu menjelaskan dengan jelas, dan perangkat mudah digunakan oleh siswa. Selain itu, keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan workshop memperlihatkan antusiasme yang tinggi terhadap bidang teknologi, meskipun terdapat variasi kecil dalam minat dan tingkat pemahaman individu.

Secara keseluruhan, workshop ini berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta minat siswa terhadap pemrograman dan teknologi berbasis mikrokontroler. Lebih jauh lagi, kegiatan ini memberikan gambaran bahwa generasi muda, khususnya di daerah pedesaan, memiliki potensi besar untuk berkembang di

era digital jika diberikan akses dan pembelajaran yang tepat. Keberhasilan ini juga dapat menjadi pijakan awal bagi sekolah untuk mengembangkan kurikulum berbasis teknologi serta memperluas kerja sama dengan pihak eksternal demi keberlanjutan program.

PENGAKUAN/UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DIPA Politeknik Negeri Malang 2025 yang telah memberi dukungan moral dan dana terhadap program pengabdian masyarakat ini ini.

DAFTAR REFERENSI

- Arifin, Z., Nugraha, A., & Firmansyah, D. (2021). Project-based learning untuk meningkatkan kemampuan pemrograman mikrokontroler pada siswa sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 13(1), 55–64.
- Fitriyani, A., Hendharsetiawan, A. A., Atika, P. D., & Sari, R. (2022). Penerapan sistem aplikasi pengelolaan materi pembelajaran pada Yayasan Al-Mabrur Kabupaten Bekasi. *Journal of Computer Science Contributions*, 2(2), 125–134. <https://doi.org/10.31599/jucosco.v2i2.1111>
- Hendharsetiawan, A. A., Fitriyani, A., & Atika, P. D. (2023). Pelatihan penggunaan sistem aplikasi manajemen prospek donatur pada Panti Yatim Indonesia (PYI) Bekasi. *Journal Name*, 3(1), 11–20. <https://doi.org/10.31599/v1544x72>
- Hidayat, R. (2022). Integrasi mikrokontroler Arduino dalam pembelajaran berbasis proyek di sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 14(2), 88–97.
- Irianto, S. Y., Agus, I., Febriani, O. M., & Yuliawati, D. (2021). Pelatihan keterampilan komputer bagi anak-anak Panti Asuhan Rumah Yatim Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat*, 40–45. <https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/PSND/article/view/2929>
- Keterampilan, P., et al. (2023). Dasar Microsoft Office 2010: Pengembangan keterampilan teknologi informasi bagi anak yatim dan kurang mampu di Yayasan Ahmad Al-Badriah, Tangerang dengan pelatihan dasar Microsoft Office 2010. *Journal Name*.
- Lestari, D., Fadhilah, N., & Prasetyo, A. (2021). Kompetensi guru teknologi informasi dalam mendukung pembelajaran berbasis mikrokontroler. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 7(1), 45–56.
- Pariyadi, & Putra, A. (n.d.). Aplikasi pendaftaran lansia dan olah data kegiatan Panti Sosial Tresna Werdha Budi Luhur Jambi. *Fortech Lp2M STMIK Nurdin Hamzah Jambi*, 18–23.
- Putra, A., & Santosa, B. (2020). Tantangan pengembangan laboratorium sekolah dalam era pembelajaran digital. *Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi*, 6(3), 233–242.
- Rahman, A., & Dewi, F. (2022). Implementasi Internet of Things (IoT) dalam pembelajaran praktikum di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Inovasi Vokasi*, 2(2), 77–85.
- Sari, M., & Kurniawan, H. (2020). Pendekatan praktik langsung dalam pembelajaran Arduino untuk meningkatkan keterampilan siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(3), 112–120.
- Suharso, W., Harijanto, G., & Rizki, D. (2023). Pembangunan website Panti Asuhan

- Muhammadiyah Lawang. *Journal Name*, 5(2), 108–113.
- Wahyudi, W., & Setyonugroho, W. (2021). Peningkatan kompetensi santri panti asuhan Al-Amin pada software aplikasi grafis. *Prosiding Seminar Nasional Program Pengabdian Masyarakat*, 2229–2234. <https://doi.org/10.18196/ppm.311.268>
- Wanodyatama, N. P., Asidiky, Z., & Puspa, V. M. (2022). Senadiba II 2022. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat, Journal Name*, 192–198.
- Widagdo, B. W., et al. (2023). Pelatihan aplikasi perkantoran untuk persiapan dalam. *Journal Name*, 1(1), 20–26.
- Yayasan, P., & Surabaya, A. (2022). Ekobis Abdimas. *Journal Name*, 3, 12–19. <https://doi.org/10.36456/ekobisabdimas.3.2.6226>