

Penerapan Ai dan Iot Berbasis Arduino dalam Edukasi Elektronika di Ma Al-Khairiyah Pekalongan Kelurahan Deringo Kota Cilegon

Tb Ade Rahmatullah^{1*}, R Dewi Mutia Farida², Aris Himawan³, Firdaus Salam⁴, Muhammad Dandi⁵, Salsanabila Mariestiara Putri⁶

^{1,2,3,4,5}Politeknik PGRI Banten, Jl. Serang-Cilegon No.KM, RW.12, Kec. Kramatwatu, Kab. Serang, Banten

⁶Universitas Singa Perbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Telukjambe Tim., Kab. Karawang, Jawa Barat

E-mail: tbaderah1373@politeknipgribanten.ac.id

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3442>

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history

Received: 08 Oct 2025

Revised: 14 Nov 2025

Accepted: 20 Nov 2025

Kata Kunci:

AI, IoT, Arduino.

Keywords:

AI, IoT, Arduino.



Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dan Internet of Things (IoT) telah memberikan dampak signifikan pada bidang elektronika. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar mengenai konsep AI dan IoT serta memperkenalkan penerapan praktisnya melalui implementasi berbasis mikrokontroler Arduino. Metode kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan, dan demonstrasi sistem yang dapat diaplikasikan pada bidang monitoring maupun otomasi sederhana. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terkait konsep dasar dan kemampuan mengoperasikan perangkat berbasis IoT. Peserta juga dapat merancang prototipe sederhana dengan integrasi sensor dan aktuator. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan masyarakat akademik maupun praktisi elektronika memperoleh bekal pengetahuan serta keterampilan awal dalam menghadapi perkembangan teknologi AioT

The development of Artificial Intelligence (AI) and the Internet of Things (IoT) has significantly impacted the field of electronics. This community service program aims to provide fundamental knowledge of AI and IoT concepts and introduce their practical implementation through Arduino-based microcontroller projects. The program consisted of socialization, training, and demonstration of systems applicable in monitoring and simple automation. The results showed an increase in participants' understanding of AioT concepts and their ability to operate IoT-based devices. Participants were also able to design simple prototypes by integrating sensors and actuators. This activity is expected to provide academic communities and electronics practitioners with essential knowledge and initial skills to face AioT technological developments.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Tb Ade Rahmatullah, et al (2025). Penerapan Ai dan Iot Berbasis Arduino dalam Edukasi Elektronika di Ma Al-Khairiyah Pekalongan Kelurahan Deringo Kota Cilegon, 4(2). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3442>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital membawa dampak signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, terutama melalui pemanfaatan Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI). Permasalahan yang dihadapi masyarakat saat ini adalah keterbatasan sistem tradisional dalam memberikan solusi yang efisien, real-time, dan adaptif. Misalnya, masih banyak sistem monitoring lingkungan dan keamanan rumah tangga yang bersifat manual, sehingga rentan terhadap keterlambatan respon dan kurang efektif dalam pencegahan masalah.

Tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan solusi berbasis IoT yang terintegrasi dengan AI untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. ESP32 dipilih sebagai platform utama karena memiliki keunggulan dalam konektivitas Wi-Fi, konsumsi daya rendah, serta kompatibilitas dengan berbagai

sensor. AI diterapkan untuk analisis data, prediksi, dan deteksi anomali secara otomatis, sehingga memberikan nilai tambah yang tidak dimiliki sistem manual.

Solusi yang ditawarkan berupa pengembangan prototipe sistem cerdas berbasis ESP32 dengan integrasi sensor dan algoritma AI ringan (TinyML). Dengan sistem ini, masyarakat dapat memperoleh informasi real-time melalui notifikasi pada perangkat mobile, serta memiliki kemampuan prediksi untuk mendeteksi potensi masalah sebelum terjadi.

Kajian teoritik menunjukkan bahwa IoT dan AI memiliki potensi besar dalam mendukung otomatisasi dan efisiensi. Penelitian terbaru menegaskan bahwa ESP32 merupakan mikrokontroler yang banyak digunakan dalam implementasi IoT karena dukungan komunikasi nirkabel yang stabil dan biaya rendah (Almeida et al., 2020). Sementara itu, penerapan AI dalam perangkat embedded memberikan kemampuan analisis cerdas tanpa ketergantungan pada server eksternal (Banbury et al., 2021).

Diharapkan kegiatan ini berdampak pada peningkatan kesadaran masyarakat dalam memanfaatkan teknologi digital secara tepat guna. Selain itu, penerapan sistem berbasis IoT dan AI ini dapat menjadi contoh solusi inovatif yang mampu meningkatkan keamanan, efisiensi energi, serta kualitas lingkungan hidup.

METODE

Sasaran kegiatan pengabdian ini adalah siswa kelas XII MA Al-Khairiyah Pekalongan yang memiliki ketertarikan pada perkembangan teknologi, khususnya Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT). Jumlah peserta yang terlibat sebanyak delapan siswa, dengan lokasi kegiatan di ruang kelas MA Al-Khairiyah Pekalongan pada tanggal 9 Agustus 2025.

Tahapan pelaksanaan kegiatan dimulai dengan pemberian pre-test untuk mengukur pemahaman awal siswa terkait AI dan IoT. Selanjutnya, tim pengabdian memberikan materi pengenalan konsep dasar serta contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung menggunakan Arduino Uno, ESP32, sensor HC-SR04, motor servo, dan simulasi melalui aplikasi Tinkercad. Sesi praktik ini dirancang agar siswa dapat memahami proses pemrograman sederhana, instalasi perangkat keras, serta pengintegrasian sensor dengan mikrokontroler. Pada tahap akhir, dilakukan post-test serta evaluasi untuk menilai peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti kegiatan.

Proses pelaksanaan kegiatan berlangsung dalam satu hari dengan durasi efektif sekitar dua jam. Tim pengabdian berperan sebagai fasilitator yang menyampaikan materi, mendampingi siswa saat praktik, sekaligus melakukan monitoring pada saat evaluasi.

Teknik analisis yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dan kualitatif, dengan membandingkan nilai pre-test dan post-test, serta mencatat kecepatan waktu pengerjaan soal dan respon siswa selama kegiatan. Indikator keberhasilan program ditentukan melalui: (a) adanya peningkatan nilai pengetahuan minimal 70%, (b) keterlibatan aktif siswa saat praktik, serta (c) respon positif yang menunjukkan rasa ingin tahu dan motivasi terhadap teknologi baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

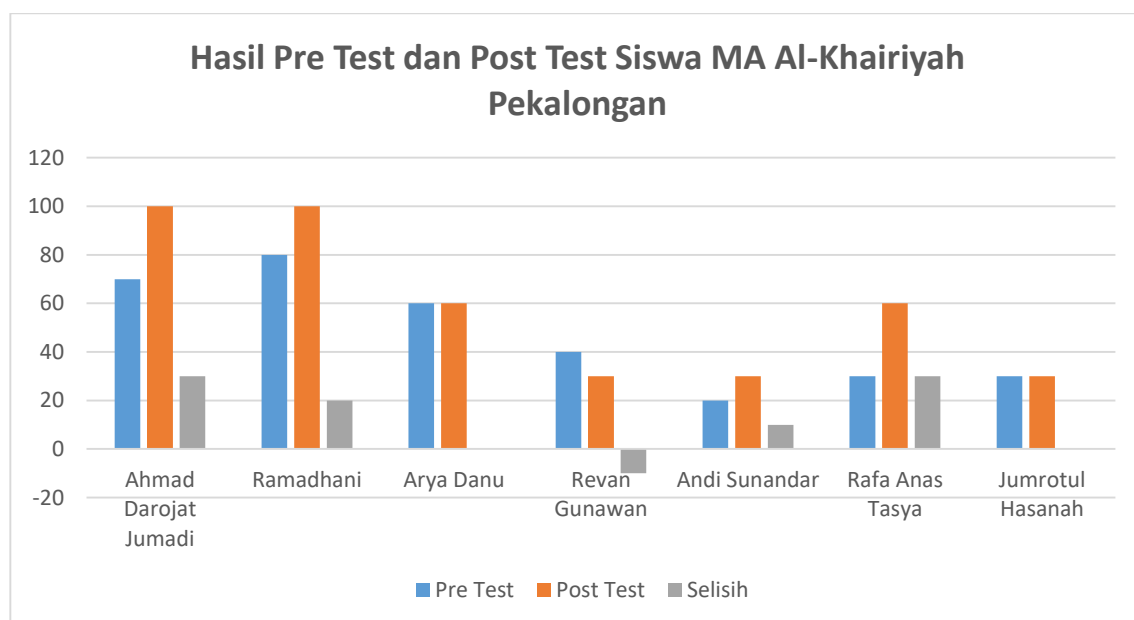
Kegiatan pengenalan *Artificial Intelligence (AI)* dan *Internet of Things (IoT)* di MA Al-Khairiyah Pekalongan dilaksanakan pada tanggal 9 Agustus 2025 dengan jumlah peserta sebanyak delapan siswa kelas XII. Proses kegiatan meliputi pre test, penyampaian materi, praktik menggunakan Arduino Uno, ESP32, sensor HC-SR04, motor servo, serta simulasi melalui Tinkercad, kemudian dilanjutkan dengan post test dan evaluasi.

Hasil pre test dan post test menunjukkan adanya variasi pemahaman siswa. Sebagian siswa mengalami peningkatan signifikan, namun terdapat pula penurunan skor pada beberapa siswa. Rata-rata nilai pre test adalah 53,75 sedangkan rata-rata nilai post test sebesar 57,50, sehingga terdapat peningkatan sebesar +3,75 poin.

Tabel 1. Hasil Pre-Test dan Post-Test Siswa MA Al-Khairiyah Pekalongan, Deringo

No.	Nama Lengkap	Pre-Test	Post-Test	Selisih	Waktu	Keterangan
					Pengerjaan Post Test	

1.	Ahmad Darojat Jumadi	70	100	+30	± 26 detik	Peningkatan signifikan, pengerjaan cepat
2.	Ramadhani	80	100	+20	± 2 menit, 6 detik	Pengerjaan baik
3.	Arya Danu	60	60	0	± 2 menit, 44 detik	Tidak ada perubahan
4.	Revan Gunawan	40	30	-10	± 2 menit, 25 detik	Nilai turun
5.	Andi Sunandar	20	30	+10	± 2 menit, 55 detik	Peningkatan kecil
6.	Rafa Anas Tasya	30	60	+30	± 2 menit, 25 detik	Peningkatan signifikan
7.	Jumrotul Hasanah	30	30	0	± 5 menit, 4 detik	Tidak ada peningkatan
8.	Muhammad Zaki	100	50	-50	± 2 menit, 38 detik	Penurunan drastis



Gambar 1. Grafik Hasil Pre Test dan Post Tes

Berdasarkan Tabel 1 dan grafik hasil pre test serta post test, terlihat bahwa pencapaian siswa bervariasi. Empat siswa (50%) menunjukkan peningkatan nilai, dua siswa (25%) tetap, dan dua siswa (25%) mengalami penurunan. Peningkatan tertinggi dicapai oleh Ahmad Darojat Jumadi dan Rafa Anas Tasya (+30 poin), yang juga menunjukkan konsistensi kecepatan pengerjaan soal. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik mampu meningkatkan pemahaman sekaligus kepercayaan diri siswa.

Sementara itu, Ramadhani juga mencatat kenaikan signifikan (+20 poin), sedangkan Andi Sunandar mengalami peningkatan kecil (+10 poin). Namun, hasil berbeda ditunjukkan oleh Revan Gunawan (-10 poin) dan Muhamad Zaki (-50 poin) yang justru menurun. Penurunan drastis Muhamad Zaki menandakan adanya faktor eksternal, seperti kurang fokus atau kendala teknis saat post test. Arya Danu dan Jumrotul Hasanah tetap berada pada skor yang sama, menunjukkan bahwa pembelajaran singkat kurang mampu memengaruhi capaian keduanya.

Jika dirata-rata, skor siswa meningkat dari 53,75 (pre test) menjadi 57,50 (post test), atau hanya naik +3,75 poin. Meski peningkatan agregat relatif kecil, distribusi data memperlihatkan bahwa sebagian siswa merespons positif metode pembelajaran praktikum berbasis Arduino, ESP32, dan simulasi Tinkercad. Hal ini menguatkan asumsi bahwa pembelajaran langsung dengan eksperimen sederhana lebih efektif dalam memotivasi dan meningkatkan pemahaman siswa, terutama bagi mereka yang memiliki minat tinggi terhadap teknologi.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini dapat dinilai berhasil dalam memberikan pemahaman awal mengenai AI dan IoT, meskipun efektivitasnya masih dipengaruhi oleh faktor durasi pelatihan, latar belakang siswa non-teknik, serta kesiapan individu.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pengenalan Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT) beserta penerapannya dalam bidang elektronika di MA Al-Khairiyah Pekalongan berhasil dilaksanakan dengan melibatkan 8 siswa kelas XII. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test, diperoleh data bahwa 50% siswa mengalami peningkatan pemahaman, 25% tetap, dan 25% mengalami penurunan.

Secara rata-rata, nilai peserta meningkat dari 53,75 pada pre-test menjadi 57,50 pada post-test. Walaupun peningkatannya relatif kecil, hasil ini menunjukkan adanya dampak positif dari kegiatan, khususnya bagi siswa yang sebelumnya memiliki pemahaman terbatas. Selain itu, metode penyampaian yang interaktif melalui praktik langsung menggunakan Arduino dan ESP32 mendorong keterlibatan aktif siswa serta memberikan pengalaman nyata terkait penerapan teknologi.

Dengan demikian, kegiatan ini telah memberikan kontribusi dalam memperkenalkan konsep dasar AI dan IoT serta menumbuhkan motivasi siswa untuk lebih mengenal perkembangan teknologi yang relevan dengan kebutuhan era industri 4.0.

Selain itu, Diharapkan:

1. Durasi kegiatan perlu diperpanjang agar siswa memiliki waktu yang cukup untuk memahami materi dan mencoba praktik secara mandiri.
2. Metode pembelajaran interaktif perlu diperbanyak, misalnya melalui simulasi digital, video tutorial, dan eksperimen langsung sehingga siswa lebih mudah memahami konsep abstrak.
3. Materi pendukung dalam bentuk modul atau ringkasan sebaiknya disiapkan agar siswa dapat mempelajarinya kembali di luar sesi pelatihan.
4. Pendampingan lanjutan diperlukan, terutama bagi siswa yang mengalami kesulitan memahami materi, sehingga hasil kegiatan dapat lebih merata.
5. Kolaborasi dengan sekolah atau mitra industri disarankan agar pelatihan berikutnya dapat mengintegrasikan proyek nyata berbasis AI & IoT yang aplikatif di kehidupan sehari-hari maupun dunia kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan ribuna terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian sekaligus penyusunan artikel ini.

REFERENSI

- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M., & Ayyash, M. (2015). Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347–2376.
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A Vision, Architectural Elements, and Future Directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660.
- Kumar, N., & Mallick, P. K. (2018). The Internet of Things: Insights into the Building Blocks, Component Interactions, and Architectures. *Procedia Computer Science*, 132, 109–117.
- Li, S., Da Xu, L., & Zhao, S. (2018). The Internet of Things: A Survey. *Information Systems Frontiers*, 20(2), 243–259.
- Mohammadi, M., Al-Fuqaha, A., Sorour, S., & Guizani, M. (2018). Deep Learning for IoT Big Data and Streaming Analytics: A Survey. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 20(4), 2923–2960.
- Nguyen, G., Dlugolinsky, S., Bobák, M., Tran, V., García, Á. L., Heredia, I., & Hluchý, L. (2019). Machine Learning and Deep Learning Frameworks and Libraries for Large-scale Data Mining: A Survey. *Artificial Intelligence Review*, 52(1), 77–124.
- Sarker, I. H. (2021). Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. *SN Computer Science*, 2(3), 1–21.
- Sharma, V., & Park, J. H. (2018). From 1G to 5G, The Past, Present, and Future of Wireless Communications. *Journal of Information Processing Systems*, 14(6), 141–150.
- Singh, J., & Ordoñez, I. (2016). Towards a framework for privacy and security in the Internet of Things. *International Journal of Information Management*, 36(6), 741–746.

Zhou, J., Cao, Z., Dong, X., & Vasilakos, A. V. (2017). Security and Privacy for Cloud-Based IoT: Challenges. *IEEE Communications Magazine*, 55(1), 26–33.