

Pemberdayaan Karang Taruna melalui Peningkatan Keterampilan Teknologi Berbasis Internet of Things (IoT) di Kelurahan Gamer Kota Pekalongan

Ari Putra Wibowo ^{*1}, Widiyono ²
^{1,2}Institut Widya Pratama, Pekalongan

e-mail: ^{*1} ariputra.stmikwp@gmail.com , ² widdyono@gmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membuka peluang bagi masyarakat untuk memanfaatkan teknologi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan kehidupan sehari-hari. Namun, sebagian besar anggota Karang Taruna di Kelurahan Gamer Kota Pekalongan masih memiliki keterbatasan pengetahuan dan keterampilan terkait teknologi IoT. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan anggota Karang Taruna dalam bidang elektronika, pemrograman, jaringan komputer, dan implementasi Internet of Things. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 22–27 Juli 2025 di Aula Kantor Kelurahan Gamer Kota Pekalongan dengan melibatkan 29 peserta. Metode yang digunakan meliputi penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan proyek berbasis IoT. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta yang ditunjukkan oleh kenaikan rata-rata nilai pretest sebesar 56,31 menjadi 79,61 pada posttest atau meningkat sebesar 41,38%. Selain itu, peserta berhasil mengembangkan empat proyek IoT berupa sensor suhu dan kelembaban udara, sistem penyiraman tanaman otomatis, alat deteksi kebocoran gas, dan alat deteksi banjir. Kegiatan ini berhasil meningkatkan literasi teknologi serta keterampilan praktis peserta dalam merancang dan mengimplementasikan sistem IoT sederhana.

Kata kunci : *Internet of Things*, Karang Taruna, pelatihan teknologi, Arduino, pemberdayaan masyarakat

Abstract

The development of Internet of Things (IoT) technology has created opportunities for communities to utilize digital technology in solving everyday problems. However, most members of the Karang Taruna youth organization in Gamer Village, Pekalongan City, had limited knowledge and skills related to IoT technology. This community service program aimed to improve participants' understanding and practical skills in electronics, programming, computer networking, and IoT implementation. The program was conducted from July 22 to July 27, 2025, at the Gamer Village Hall, involving 29 participants. The implementation methods included lectures, demonstrations, hands-on practice, and project-based mentoring. The results showed a significant increase in participants' knowledge, indicated by the improvement of average pretest scores from 56.31 to 79.61 in the posttest, representing a 41.38% increase. Furthermore, participants successfully developed four IoT projects, including temperature and humidity monitoring systems, automatic irrigation systems, gas leakage detection devices, and flood detection systems. The program effectively improved technological literacy and practical IoT skills among youth participants.

Keywords: *Internet of Things*, youth empowerment, Arduino, community service, technology training

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong lahirnya berbagai inovasi yang mendukung aktivitas manusia (Volkodaeva et al., 2022). Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Internet of Things (IoT), yaitu konsep yang memungkinkan berbagai perangkat elektronik saling terhubung melalui jaringan internet untuk mengumpulkan, mengirim, dan mengolah data secara otomatis (Garg, 2021; Kayyali, 2022). Teknologi IoT telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti pertanian, industri, kesehatan, lingkungan, hingga sistem rumah pintar (Alsulami, 2025; Lovrekovic et al., 2025).

Peningkatan kompetensi digital masyarakat menjadi salah satu kebutuhan penting dalam menghadapi era transformasi digital (Tambunan et al., 2023). Pemuda sebagai generasi produktif memiliki peran strategis dalam mengadopsi dan mengembangkan teknologi untuk mendukung pembangunan masyarakat (Nadine et al., 2025). Karang Taruna sebagai organisasi kepemudaan tingkat kelurahan dapat menjadi wadah pengembangan kompetensi teknologi yang bermanfaat bagi anggotanya maupun lingkungan sekitar (Ratnasari et al., 2025).

Berdasarkan hasil observasi awal dan diskusi dengan pengurus Karang Taruna Kelurahan Gamer Kota Pekalongan, diketahui bahwa sebagian besar anggota belum memiliki pemahaman yang memadai mengenai konsep *Internet of Things* serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Padahal teknologi IoT memiliki potensi besar untuk menciptakan solusi kreatif terhadap berbagai permasalahan lingkungan, pertanian, maupun pelayanan masyarakat.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya kegiatan pelatihan yang dapat membangun fondasi pemahaman *Internet of Things* sekaligus meningkatkan keterampilan teknis peserta. Oleh karena itu, Institut Widya Pratama melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) berupa pelatihan dan pendampingan teknologi berbasis IoT bagi anggota Karang Taruna Kelurahan Gamer Kota Pekalongan.

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam bidang elektronika dasar, kelistrikan, pemrograman komputer, jaringan komputer, serta implementasi *Internet of Things* menggunakan platform Arduino dan berbagai sensor elektronik.

METODE

Kegiatan pengabdian dilaksanakan selama enam hari, yaitu tanggal 22–27 Juli 2025 bertempat di Aula Kantor Kelurahan Gamer Kota Pekalongan dengan jumlah peserta sebanyak 25 orang anggota Karang Taruna.

Metode pelaksanaan kegiatan terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut.

2.1 Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan koordinasi dengan pihak Kelurahan Gamer dan pengurus Karang Taruna, identifikasi kebutuhan peserta, penyusunan modul pelatihan, serta penyediaan perangkat pelatihan berupa laptop, modul Arduino,

sensor, aktuator, dan perangkat jaringan.

2.2 Tahap Pelatihan

Pelatihan dilakukan melalui metode ceramah, demonstrasi, diskusi, dan praktik langsung dengan materi:

1. Pengetahuan dasar elektronika dan kelistrikan.
2. Dasar-dasar bahasa pemrograman.
3. Jaringan komputer dan komunikasi data.
4. Pemrograman web.
5. Pengenalan modul Arduino.
6. Pengenalan sensor dan aktuator.
7. Implementasi Internet of Things berbasis Arduino.

2.3 Tahap Praktik dan Pendampingan

Peserta dibimbing secara langsung dalam merancang, merakit, dan memprogram perangkat IoT sederhana. Pendampingan dilakukan secara intensif hingga peserta mampu menyelesaikan proyek yang diberikan.

2.4 Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui pretest dan posttest yang terdiri atas 40 soal pilihan ganda untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta. Selain itu dilakukan observasi keterampilan peserta selama proses praktik dan penyelesaian proyek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan berlangsung selama enam hari dengan tingkat kehadiran peserta yang tinggi. Antusiasme peserta terlihat dari keaktifan dalam diskusi, praktik perakitan perangkat, serta penyelesaian tugas proyek yang diberikan.



Gambar 1 Penyampaian materi oleh narasumber

Materi disampaikan secara bertahap mulai dari konsep dasar elektronika hingga implementasi sistem *Internet of Things* berbasis Arduino. Pendekatan pembelajaran berbasis praktik memungkinkan peserta memperoleh pengalaman langsung dalam merancang dan mengembangkan perangkat IoT.



Gambar 2 Foto bersama narasumber dengan peserta kegiatan

3.2 Hasil Evaluasi Pengetahuan Peserta

Evaluasi dilakukan menggunakan instrumen pretest dan posttest yang terdiri atas 40 soal pilihan ganda.

Tabel 1 Hasil Pretest dan Posttest Peserta

Indikator	Nilai Rata-rata
Pretest	56,31
Posttest	79,61
Peningkatan	41,38%

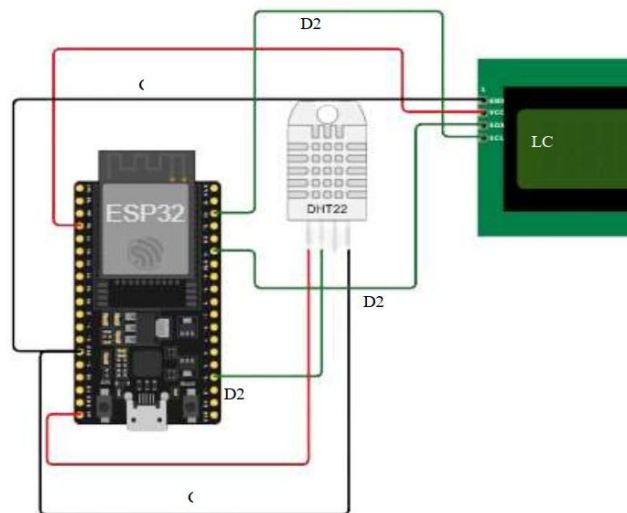
Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep *Internet of Things*, perangkat Arduino, sensor, aktuator, dan pemrograman dasar. Peningkatan sebesar 41,38% menunjukkan bahwa metode pelatihan yang diterapkan efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta.

3.3 Produk yang Dihasilkan

Peserta berhasil mengembangkan empat proyek berbasis *Internet of Things*, yaitu:

3.3.1 Sensor Suhu dan Kelembaban Udara

Proyek ini memanfaatkan sensor DHT untuk membaca suhu dan kelembaban lingkungan yang kemudian ditampilkan pada halaman web secara *real-time*.

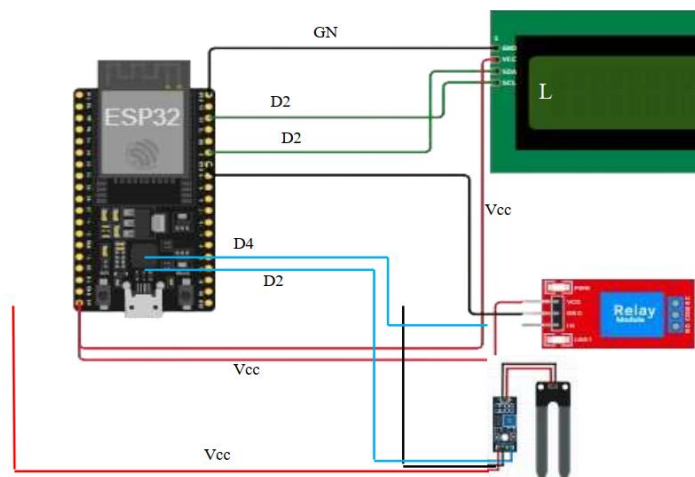


Gambar 3 Rangkaian Sensor Suhu Dan Kelembaban Udara

Gambar 3 merupakan rangkaian sensor suhu dan kelembaban udara ini menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor DHT22, dan LCD I2C 16x2 sebagai media tampilan data. Sistem dirancang untuk melakukan pengukuran suhu dan kelembaban udara secara real-time, kemudian menampilkan hasil pembacaan pada LCD serta dapat dikembangkan untuk mengirimkan data ke halaman web melalui jaringan internet.

3.3.2 Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis

Sistem menggunakan sensor kelembaban tanah untuk mengendalikan pompa air secara otomatis sesuai kondisi tanah.



Gambar 4 Rangkaian Penyiraman Tanah Secara Otomatis

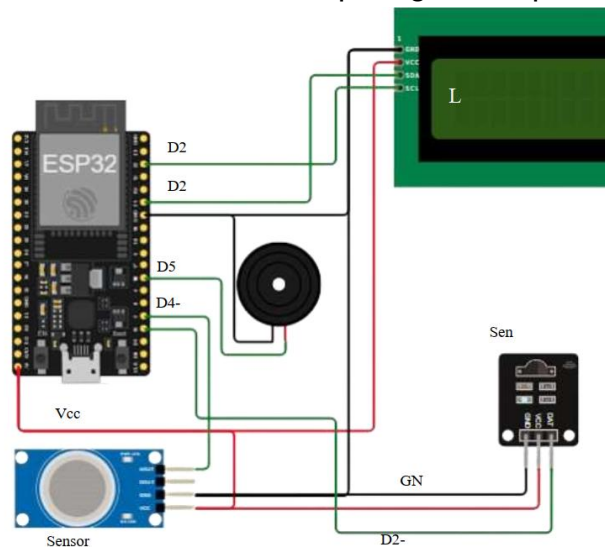
Proyek Penyiraman Tanah Secara Otomatis merupakan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang untuk memantau tingkat kelembaban tanah dan melakukan penyiraman tanaman secara otomatis sesuai kondisi tanah. Sistem menggunakan sensor soil moisture untuk mendeteksi kadar air dalam tanah, ESP32 sebagai mikrokontroler pemroses data, serta relay untuk mengendalikan pompa air, seperti pada gambar 4 di atas.

Ketika sensor mendeteksi bahwa kondisi tanah kering (nilai kelembaban berada di bawah batas yang telah ditentukan), ESP32 akan mengaktifkan relay sehingga pompa air menyala dan menyiram tanaman secara otomatis. Sebaliknya, jika tanah sudah cukup lembab, pompa akan dimatikan. Informasi tingkat kelembaban tanah dan status pompa ditampilkan pada LCD I2C sehingga dapat dipantau secara langsung oleh pengguna.

Proyek ini memberikan solusi penyiraman yang lebih efisien, menghemat penggunaan air, mengurangi ketergantungan pada penyiraman manual, serta menjadi contoh implementasi teknologi IoT dalam bidang pertanian dan budidaya tanaman skala rumah tangga maupun komunitas.

3.3.3 Alat Deteksi Kebocoran Gas

Perangkat menggunakan sensor gas untuk mendeteksi adanya kebocoran gas dan memberikan notifikasi peringatan kepada pengguna.



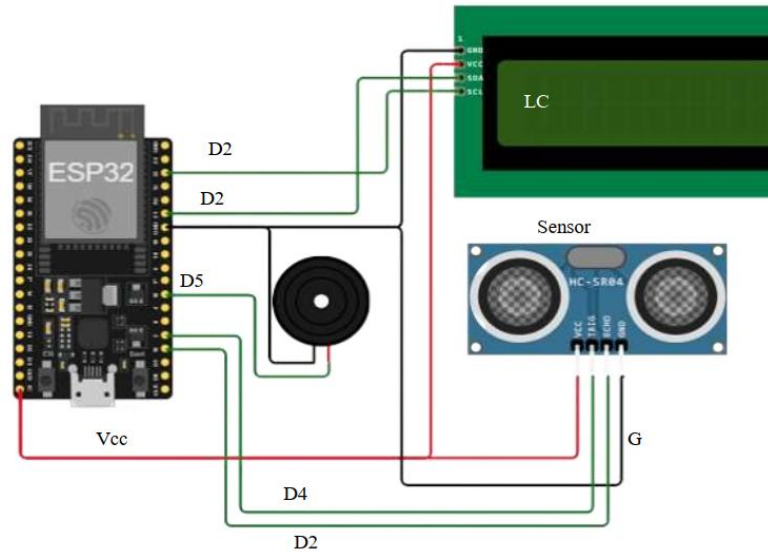
Gambar 5 Rangkaian Deteksi Kebocoran Gas

Proyek Deteksi Kebocoran Gas merupakan sistem berbasis *Internet of Things* (IoT) yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan gas berbahaya secara dini guna meningkatkan keamanan lingkungan. Sistem ini terdiri dari sensor gas, mikrokontroler ESP32, buzzer sebagai alarm, dan LCD I2C sebagai media tampilan informasi. Sensor gas berfungsi membaca konsentrasi gas di udara, kemudian mengirimkan data tersebut ke ESP32 untuk diproses.

Apabila konsentrasi gas yang terdeteksi melebihi ambang batas yang telah ditentukan, ESP32 akan mengaktifkan buzzer sebagai peringatan adanya potensi kebocoran gas. Selain itu, informasi kondisi gas ditampilkan pada LCD sehingga pengguna dapat memantau status lingkungan secara langsung. Melalui proyek ini, peserta dapat memahami penerapan sensor, aktuator, dan mikrokontroler dalam membangun sistem monitoring keamanan berbasis IoT yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mengirimkan notifikasi melalui internet secara real-time.

3.3.4 Alat Deteksi Banjir

Sistem menggunakan sensor ketinggian air untuk memantau potensi banjir dan menampilkan status kondisi melalui media internet. Gambar 6 berikut ini merupakan rangkaian dari alat deteksi banjir.



Gambar 6 Rangkaian Deteksi Banjir

Proyek Pendeteksi Banjir merupakan sistem monitoring ketinggian air berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04, ESP32, LCD I2C, dan buzzer. Sensor ultrasonik berfungsi mengukur jarak antara sensor dan permukaan air secara terus-menerus. Data hasil pengukuran kemudian dikirim ke ESP32 untuk diproses dan ditampilkan pada LCD sehingga pengguna dapat memantau kondisi ketinggian air secara real-time.

Apabila ketinggian air mencapai batas tertentu yang telah ditentukan, ESP32 akan mengaktifkan buzzer sebagai alarm peringatan dini potensi banjir. Sistem ini dapat membantu masyarakat dalam melakukan pemantauan kondisi air secara lebih cepat dan akurat, sehingga risiko kerugian akibat banjir dapat diminimalkan. Selain itu, proyek ini menjadi media pembelajaran yang efektif untuk memahami integrasi sensor, aktuator, dan mikrokontroler dalam membangun sistem peringatan dini berbasis IoT.

3.4 Peningkatan Keterampilan Peserta

Setelah mengikuti pelatihan, peserta mampu:

1. Memahami konsep dan prinsip kerja *Internet of Things*.
2. Merakit perangkat berbasis Arduino beserta sensor dan aktuator.
3. Menulis program serta melakukan kompilasi ke perangkat Arduino.
4. Menampilkan data hasil pembacaan sensor pada halaman web melalui jaringan internet.

Pencapaian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga keterampilan praktis peserta dalam mengembangkan solusi berbasis teknologi.

KESIMPULAN

Kegiatan Pemberdayaan Karang Taruna melalui Peningkatan Keterampilan Teknologi Berbasis Internet of Things (IoT) di Kelurahan Gamer Kota Pekalongan berhasil dilaksanakan dengan baik dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta sebesar 41,38%, ditandai dengan kenaikan rata-rata nilai pretest dari 56,31 menjadi 79,61. Selain itu, peserta berhasil mengembangkan empat proyek IoT yang menunjukkan peningkatan kemampuan dalam merakit perangkat, melakukan pemrograman Arduino, serta mengintegrasikan sensor dengan media internet. Antusiasme peserta yang tinggi selama kegiatan menunjukkan bahwa pelatihan IoT sangat relevan dan dibutuhkan sebagai upaya peningkatan kompetensi digital generasi muda.

SARAN

Kegiatan serupa perlu dilaksanakan secara berkelanjutan dengan materi yang lebih mendalam, seperti pengembangan aplikasi IoT berbasis cloud, kecerdasan buatan, dan sistem monitoring berbasis mobile. Selain itu, diperlukan pendampingan lanjutan agar proyek-proyek yang telah dikembangkan dapat diimplementasikan secara nyata di lingkungan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Institut Widya Pratama, Pemerintah Kelurahan Gamer Kota Pekalongan, pengurus Karang Taruna, serta seluruh peserta yang telah berpartisipasi aktif sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsulami, B. S. (2025). Knowledge Discovery of the Internet of Things (IoT) Using Large Language Model. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 16(4), 993 – 998. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2025.0160496>
- Garg, P. K. (2021). The Internet of Things-Based Technologies. In *Evolution of Software-Defined Networking Foundations for IoT and 5G Mobile Networks* (p. 29). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4685-7.ch003>
- Kayyali, M. (2022). Internet of Things (IoT): Emphasizing Its Applications and Emergence in Environmental Management---The Profound Cases. In P. K. Paul, A. Choudhury, A. Biswas, & B. K. Singh (Eds.), *Environmental Informatics: Challenges and Solutions* (pp. 201–212). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2083-7_11
- Lovrekovic, M., Livaja, I., & Pavelic, M. (2025). A Modern Approach to Agriculture: Survey of Agricultural IoT. *2025 MIPRO 48th ICT and Electronics Convention, MIPRO 2025 - Proceedings*, 907 – 912. <https://doi.org/10.1109/MIPRO65660.2025.11131810>
- Nadine, A. S., Anastasya, N., Adrian, A. F., Aulia, I., Risdalina, & Noviyanti, S. (2025). Peran Generasi Muda dalam Membangun Perspektif Global yang Lebih Baik.

- Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(2), 7833–7838.
<https://jerk.in.org/index.php/jerk.in/article/view/1380>
- Ratnasari, A., Yuliadi, B., Hari, W., & Budi, H. (2025). Pemberdayaan Karang Taruna melalui Penguatan Skill Jaringan Komputer sebagai Bekal Kompetensi Digital Dasar. *Jurnal IKRAITH-ABDIMAS*, 9(2), 305.
- Tambunan, R., Pitri, A., Andalia, Mualana, M., & Nifatri. (2023). Literasi digital masyarakat di era transformasi teknologi informasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 115–123.
- Volkodaeva, A. V, Balanovskaya, A. V, & Rustenova, E. A. (2022). Trends in Information and Communication Technologies Development in Context of Economy Digitalization. In S. I. Ashmarina & V. V. Mantulenko (Eds.), *Digital Technologies in the New Socio-Economic Reality* (pp. 583–592). Springer International Publishing.