

Pelatihan Dasar dan Aplikasi Internet of Things di Sekolah Menengah Atas Negeri 6 Metro Lampung

Christio Revano Mege^{1✉}, Ahmad Suaif², Vera Khoirunisa³, Septia Eka Marsha Putra⁴, Sefrani IG Siregar⁵, Alvin Saputra⁶, Sofia Nur Ramadhani⁷

⁽¹⁻⁷⁾ Program Studi Teknik Fisika, Institut Teknologi Sumatera

✉ Corresponding author
(christio.mege@tf.itera.ac.id)

Abstract

Metro 6 State Senior High School is one of the schools that produces the best graduates in Metro City. Learning at this school strives to utilize the latest technology that is in accordance with the needs of the times. One technology that has not been taught at this school is Internet of Things technology. The Internet of Things (IoT) is a concept that refers to a network of physical devices connected via the internet, which are able to exchange data without requiring human-to-human or human-to-computer interaction. In the context of IoT, "physical devices" can include various types of objects, such as sensors, vehicles, household appliances, medical devices, and many more. Metro 6 State Senior High School students do not yet have an understanding of IoT theory and applications. This PKM activity introduces IoT technology through knowledge dissemination and practical assistance for IoT applications in simple applications such as turning on lights via smartphones. The results of this PKM activity are that students' knowledge of IoT theory and applications has increased by more than 100%, as shown by the results of the pre-test with an average score of 39.41 increasing to 80.59 in the post-test. In addition, students are also able to practice turning on lights via IoT-based smartphones. In addition, students of SMA Negeri 6 are facilitated with esp32 microcontrollers, relays and other tools that support the sustainability of IoT practical activities at this school.

Keyword: *Community service, internet of things, microcontroller, SMA Negeri 6 Metro, smartphone*

Abstrak

SMA Negeri 6 Metro merupakan salah satu sekolah yang menghasilkan lulusan terbaik di Kota Metro. Pembelajaran di sekolah ini berusaha memanfaatkan teknologi terkini yang sesuai dengan kebutuhan zaman. Salah satu teknologi yang belum diajarkan di sekolah ini adalah teknologi *Internet of Things*. Internet of Things (IoT) adalah konsep yang mengacu pada jaringan perangkat fisik yang terhubung melalui internet, yang mampu bertukar data tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. Dalam konteks IoT, "perangkat fisik" dapat mencakup berbagai jenis objek, seperti sensor, kendaraan, peralatan rumah tangga, perangkat medis, dan banyak lagi. Siswa SMA Negeri 6 Metro belum memiliki pemahaman mengenai teori dan aplikasi *IoT*. Kegiatan PKM ini memperkenalkan teknologi *IoT* melalui diseminasi pengetahuan dan pendampingan praktik untuk aplikasi *IoT* dalam aplikasi sederhana seperti menyalakan lampu via *smartphone*. Hasil dari kegiatan PKM ini yaitu pengetahuan siswa mengenai teori dan aplikasi *IoT* mengalami peningkatan lebih dari 100%, yang ditunjukkan melalui hasil pre test dengan nilai rata-rata 39,41 meningkat menjadi 80,59 saat post test. Selain itu siswa juga mampu mempraktikkan penyalakan lampu via *smartphone* berbasis *IoT*. Ditambah lagi siswa SMA Negeri 6 terfasilitasi dengan mikrokontroler esp32, relay dan alat-alat lainnya yang menunjang keberlanjutan kegiatan praktik *IoT* di sekolah ini.

Kata Kunci: *Internet of Things, mikrokontroler, pengabdian kepada masyarakat, SMA Negeri 6 Metro, smartphone*.

Artikel info:

Diterima 10 April 2025; Disetujui 15 Juni 2025; Diterbitkan 30 Juni 2025

PENDAHULUAN

SMA Negeri 6 Metro dikenal sebagai salah satu sekolah unggulan di Kota Metro yang secara konsisten menghasilkan lulusan berkualitas tinggi. Sekolah ini berkomitmen untuk mengintegrasikan pendidikan dengan perkembangan teknologi terkini guna mempersiapkan siswa menghadapi tantangan era digital. Namun, meskipun berbagai inovasi teknologi telah diterapkan dalam proses pembelajaran, teknologi Internet of Things (IoT) belum menjadi bagian dari kurikulum atau kegiatan pembelajaran di sekolah ini. Padahal, IoT memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap aplikasi teknologi modern yang relevan dengan kebutuhan zaman (Afriliana dkk., 2024; Arvianto & Budioko, 2025; Budianto dkk., 2025).

Internet of Things (IoT) adalah konsep revolusioner yang memungkinkan perangkat fisik, seperti sensor, peralatan rumah tangga, atau kendaraan, untuk saling terhubung melalui internet dan bertukar data secara otomatis tanpa memerlukan interaksi manusia secara langsung (Atzori dkk., 2017; Hassan dkk., 2020). Teknologi ini telah diterapkan di berbagai bidang, mulai dari rumah pintar, kesehatan, transportasi, hingga industri, yang menunjukkan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari (Kołaczek, 2025; Solis Pino dkk., 2024). Namun, siswa SMA Negeri 6 Metro masih memiliki keterbatasan dalam pemahaman teori dan aplikasi praktis IoT, sehingga diperlukan upaya untuk memperkenalkan teknologi ini melalui pendekatan yang mudah dipahami dan aplikatif.

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang untuk mengenalkan teknologi IoT kepada siswa SMA Negeri 6 Metro melalui diseminasi pengetahuan dan pendampingan praktik. Dengan fokus pada aplikasi sederhana seperti menyalakan lampu melalui smartphone, kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami prinsip dasar IoT. Melalui pendekatan ini, diharapkan siswa tidak hanya memahami konsep teknologi IoT, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara kreatif, sehingga dapat mempersiapkan mereka untuk menghadapi perkembangan teknologi di masa depan.

Kegiatan ini juga memiliki kaitan erat dengan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan nomor 4 (Pendidikan

Berkualitas) dan nomor 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur). Melalui diseminasi pengetahuan dan pendampingan praktik IoT, kegiatan ini mendukung pendidikan berkualitas dengan meningkatkan literasi teknologi siswa, mempersiapkan mereka untuk menghadapi era digital, dan membekali mereka dengan keterampilan abad 21 (Saini dkk., 2023). Selain itu, pengenalan IoT mendorong inovasi teknologi yang berkelanjutan, sejalan dengan tujuan SDGs untuk memajukan infrastruktur teknologi dan industri yang inklusif (Singh & Ru, 2023). Dengan memahami dan mengaplikasikan IoT, siswa dapat berkontribusi pada solusi teknologi cerdas, seperti efisiensi energi atau pengelolaan sumber daya, yang mendukung pembangunan berkelanjutan di masa depan.

METODE KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang dengan pendekatan yang sistematis untuk memperkenalkan teknologi Internet of Things (IoT) kepada siswa SMA Negeri 6 Metro melalui dua tahapan utama, yaitu diseminasi pengetahuan dan pendampingan praktik. Kegiatan ini berlangsung pada tanggal 12 Maret 2025, mulai pukul 09.00 WIB sampai pukul 16.00 WIB. Tahap pertama, diseminasi pengetahuan, dilakukan melalui sesi penyuluhan interaktif yang melibatkan presentasi multimedia dan diskusi kelompok (Zailani & Kurniasari, 2022). Sesi ini bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar tentang konsep IoT, komponen utamanya seperti sensor, aktuator, dan konektivitas internet, serta contoh aplikasi IoT dalam kehidupan sehari-hari, seperti rumah pintar dan sistem irigasi otomatis. Penyuluhan ini akan dipandu oleh narasumber yang kompeten di bidang IoT, dengan materi yang disusun secara sederhana agar mudah dipahami oleh siswa yang belum memiliki latar belakang teknis mendalam. Untuk memastikan keterlibatan siswa, sesi ini juga mencakup kuis interaktif dan simulasi virtual tentang cara kerja IoT menggunakan perangkat lunak sederhana.

Tahap kedua adalah pendampingan praktik, yang berfokus pada aplikasi langsung teknologi IoT melalui proyek sederhana, yaitu mengendalikan lampu menggunakan smartphone. Dalam tahap ini, siswa dibagi menjadi kelompok kecil beranggotakan 4-5 orang untuk mendorong kolaborasi dan pembelajaran aktif. Setiap kelompok akan dipandu untuk merakit sistem IoT

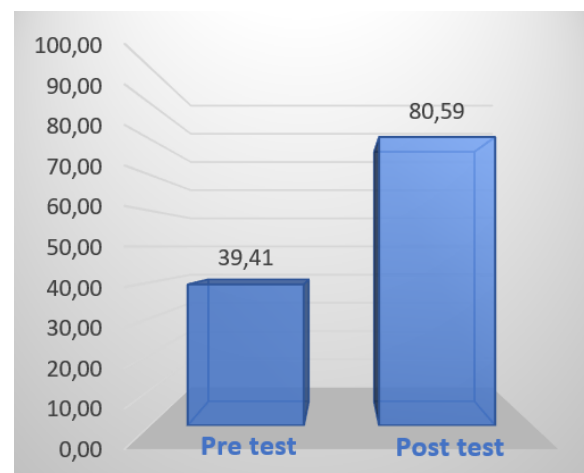
sederhana menggunakan komponen seperti mikrokontroler (misalnya, NodeMCU atau Arduino), modul relay, lampu LED, dan aplikasi mobile yang terkoneksi melalui jaringan Wi-Fi. NodeMCU adalah platform pengembangan berbasis mikrokontroler ESP8266, yang merupakan chip Wi-Fi murah dengan kemampuan mikrokontroler. NodeMCU menyediakan lingkungan open-source dengan pin I/O, UART, SPI, dan I2C, cocok untuk proyek IoT sederhana seperti sensor atau kontrol perangkat berbasis Wi-Fi. Firmware-nya mendukung pemrograman dengan Lua, Arduino, atau MicroPython. ESP32 adalah penerus ESP8266, dikembangkan oleh Espressif Systems, dengan fitur lebih canggih. Menggunakan chip dual-core, mendukung Wi-Fi dan Bluetooth (termasuk BLE), memiliki lebih banyak GPIO, ADC, DAC, dan performa lebih tinggi. Cocok untuk proyek IoT kompleks seperti kamera streaming atau perangkat pintar. Proses pendampingan mencakup pengenalan alat, langkah-langkah perakitan perangkat keras, konfigurasi perangkat lunak, dan pengujian sistem. Pendampingan dilakukan oleh tim fasilitator yang memberikan bimbingan teknis secara langsung, memastikan setiap siswa memahami fungsi tiap komponen dan cara mengintegrasikannya dalam sistem IoT.

Untuk mendukung keberhasilan kegiatan, metode pelaksanaan ini juga dilengkapi dengan evaluasi dan tindak lanjut. Evaluasi dilakukan melalui observasi selama sesi praktik, kuis pasca-penyuluhan untuk mengukur pemahaman teori, dan presentasi hasil proyek kelompok untuk menilai kemampuan aplikasi IoT. Selain itu, siswa akan diberikan panduan tertulis dan akses ke sumber belajar daring untuk mendukung pembelajaran mandiri setelah kegiatan selesai. Tindak lanjut berupa pembentukan komunitas teknologi di sekolah akan diinisiasi untuk mendorong siswa mengembangkan proyek IoT lebih lanjut, seperti aplikasi untuk pengendalian perangkat lain atau monitoring lingkungan. Dengan pendekatan ini, kegiatan PKM diharapkan tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang menarik, tetapi juga membangun fondasi kuat bagi siswa untuk memahami dan mengaplikasikan teknologi IoT di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang melibatkan 17 siswa SMA Negeri 6 Metro dalam diseminasi dan praktik Internet of

Things (IoT) diawali dengan pretest menggunakan Google Form untuk mengukur pengetahuan awal siswa. Hasil pretest, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, mengindikasikan bahwa pemahaman siswa tentang IoT sangat terbatas, dengan skor rata-rata di bawah 40%. Rendahnya skor ini mencerminkan minimnya eksposur siswa terhadap konsep dan aplikasi IoT sebelumnya, yang kemungkinan besar disebabkan oleh ketiadaan materi IoT dalam kurikulum sekolah. Pretest ini mencakup pertanyaan-pertanyaan yang menguji pemahaman dasar tentang definisi IoT, komponen utama seperti sensor dan aktuator, serta contoh aplikasi IoT dalam kehidupan sehari-hari, yang menunjukkan bahwa siswa belum familiar dengan teknologi ini.



Gambar 1 Hasil Pre Test dan Post Test

Setelah pelaksanaan kegiatan diseminasi pengetahuan melalui sesi penyuluhan interaktif seperti pada Gambar 2 dan pendampingan praktik berupa proyek sederhana mengendalikan lampu via smartphone seperti pada Gambar 3, dilakukan posttest untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman siswa. Hasil posttest menunjukkan peningkatan signifikan, dengan skor rata-rata mencapai sekitar 80%, atau meningkat 100% dari skor awal. Afriliana, dkk mendapatkan hasil 95% untuk penguasaan teori dan praktik IoT saat post test, tetapi tidak terukur peningkatannya karena tidak melaksanakan pre test. Selain itu Arvianto, dkk juga tidak melakukan pre test dan post test untuk pengetahuan siswa, tetapi hanya langsung menilai hasil proyek IoT yang dibuat siswa.

Keberhasilan kegiatan PKM ini dapat diatribusikan pada pendekatan pembelajaran yang menggabungkan teori dan praktik, di mana siswa tidak hanya mempelajari konsep IoT secara teoritis, tetapi juga mendapatkan pengalaman

langsung dalam merakit dan menguji sistem IoT sederhana. Peningkatan ini menegaskan bahwa metode diseminasi yang interaktif dan pendampingan praktik yang terarah efektif dalam meningkatkan literasi teknologi siswa, sekaligus mempersiapkan mereka untuk memahami dan mengaplikasikan teknologi IoT di masa depan.



Gambar 2 Diseminasi Teori IoT



Gambar 3 Praktik Aplikasi IoT sederhana

Observasi terhadap kegiatan praktik dan pendampingan dalam pembuatan aplikasi IoT sederhana, seperti mengendalikan lampu via smartphone, menunjukkan bahwa siswa SMA Negeri 6 Metro mampu melaksanakan tugas secara mandiri setelah mendapatkan bimbingan. Selama sesi praktik, siswa dibagi ke dalam kelompok kecil beranggotakan 4-5 orang dan dipandu untuk merakit sistem IoT menggunakan komponen seperti mikrokontroler (misalnya NodeMCU atau Arduino), modul relay, lampu LED, dan aplikasi mobile yang terkoneksi melalui jaringan Wi-Fi. Proses ini melibatkan langkah-langkah seperti perakitan perangkat keras, konfigurasi perangkat lunak, dan pengujian sistem. Observasi menunjukkan bahwa siswa awalnya memerlukan bimbingan intensif dari fasilitator untuk memahami fungsi setiap komponen dan cara menghubungkannya.

Namun, setelah beberapa kali latihan dan penjelasan, siswa mulai menunjukkan kemampuan untuk mengidentifikasi komponen, menghubungkan rangkaian, dan mengatur koneksi Wi-Fi tanpa bantuan langsung, mencerminkan pemahaman teknis yang berkembang.

Keberhasilan siswa dalam melaksanakan praktik secara mandiri juga terlihat dari kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah kecil selama proses perakitan, seperti mengatasi kegagalan koneksi Wi-Fi atau kesalahan konfigurasi aplikasi. Observasi lebih lanjut mengindikasikan bahwa kolaborasi dalam kelompok memainkan peran penting, di mana siswa saling berdiskusi untuk memecahkan masalah dan memastikan sistem IoT berfungsi dengan baik. Setiap kelompok berhasil menyalakan dan mematikan lampu menggunakan smartphone, menunjukkan bahwa mereka tidak hanya memahami alur kerja IoT, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut secara praktis. Hasil ini diperkuat oleh antusiasme siswa dalam bereksperimen dengan variasi pengaturan, seperti mengubah waktu respons lampu, yang menandakan tingkat kemandirian dan kreativitas yang tinggi. Dengan demikian, kegiatan praktik dan pendampingan ini terbukti efektif dalam membangun keterampilan teknis siswa, sekaligus meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam mengimplementasikan teknologi IoT.

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) yang memperkenalkan teknologi Internet of Things (IoT) kepada 17 siswa SMA Negeri 6 Metro berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa secara signifikan, sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan skor dari di bawah 40% pada pretest menjadi sekitar 80% pada posttest, serta kemampuan mereka dalam melaksanakan praktik aplikasi IoT secara mandiri. Melalui pendekatan diseminasi pengetahuan yang interaktif dan pendampingan praktik berbasis proyek sederhana seperti mengendalikan lampu via smartphone, siswa tidak hanya memahami konsep dasar IoT, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dengan baik, menunjukkan kemandirian dan kreativitas dalam menyelesaikan tugas teknis. Kegiatan ini juga mendukung tujuan SDGs, khususnya pendidikan berkualitas dan inovasi teknologi, serta membuka peluang bagi siswa untuk terus mengembangkan literasi

teknologi di masa depan melalui pembentukan komunitas teknologi di sekolah. Kegiatan ini direncanakan untuk dikembangkan pada aplikasi yang lebih kompleks seperti pemantauan dan pengendalian kualitas air berbasis IoT pada budidaya ikan Nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Prodi Teknik Fisika dan LPPM Institut Teknologi Sumatera untuk dukungannya terhadap persiapan dan pelaksanaan kegiatan PKM. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMA Negeri 6 Metro yang telah menjadi mitra dalam kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliana, I., Basit, A., Rakhman, A., Prihndoyo, Mt., Komputer, T., & Harapan Bersama, P. (2024). Peningkatan iptek pada siswa sekolah menengah atas melalui pengenalan internet of things. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(1), 608–619. <https://doi.org/10.31764/JMM.V8I1.20110>
- Arvianto, I. R., & Budioko, T. (2025). Pendampingan implementasi internet of things (iot) untuk siswa sma n 2 bantu pada kegiatan P5. *Jurnal Pengabdian Masyarakat - Teknologi Digital Indonesia*, 4(1), 54–64. <https://doi.org/10.26798/JPM.V4I1.1518>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2017). Understanding the Internet of Things: definition, potentials, and societal role of a fast evolving paradigm. *Ad Hoc Networks*, 56, 122–140. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2016.12.004>
- Budianto, A. G., Zulkarnain, A. F., Suryo, A. T. E., Cahyono, G. R., Rusilawati, R., Wibowo, B. S., Az-Zahra, S. F., Atmadja, F. E. D., & Najua, S. N. (2025). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things untuk Penunjang Model Pembelajaran Science, Technology, Engineering and Mathematics. *Indonesian Journal for Social Responsibility*, 7(01), 93–105. <https://doi.org/10.36782/IJSR.V7I01.412>
- Hassan, R., Qamar, F., Hasan, M. K., Aman, A. H. M., & Ahmed, A. S. (2020). Internet of Things and Its Applications: A Comprehensive Survey. *Symmetry* 2020, Vol. 12, Page 1674, 12(10), 1674. <https://doi.org/10.3390/SYM12101674>
- Kořaczek, G. (2025). Internet of Things (IoT) Technologies in Cybersecurity: Challenges and Opportunities. *Applied Sciences* 2025, Vol. 15, Page 2935, 15(6), 2935. <https://doi.org/10.3390/APP15062935>
- Saini, M., Sengupta, E., Singh, M., Singh, H., & Singh, J. (2023). Sustainable Development Goal for Quality Education (SDG 4): A study on SDG 4 to extract the pattern of association among the indicators of SDG 4 employing a genetic algorithm. *Education and Information Technologies*, 28(2), 2031–2069. <https://doi.org/10.1007/S10639-022-11265-4/METRICS>
- Singh, S., & Ru, J. (2023). Goals of sustainable infrastructure, industry, and innovation: a review and future agenda for research. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(11), 28446–28458. <https://doi.org/10.1007/S11356-023-25281-5/METRICS>
- Solis Pino, A. F., Ruiz, P. H., Mon, A., Collazos, C. A., & Moreira, F. (2024). Analysis of Enterprise Internet of Things Maturity Models: A Review. *Applied Sciences* 2024, Vol. 14, Page 9859, 14(21), 9859. <https://doi.org/10.3390/APP14219859>
- Zailani, R., & Kurniasari, F. (2022). Diseminasi Pengetahuan Sebagai Variabel Pemediasi Antara Akuisisi Pengetahuan Dengan Kemampuan Inovasi. *INOBI: Jurnal Inovasi Bisnis dan Manajemen Indonesia*, 5(2), 162–174. <https://doi.org/10.31842/JURNALINOBI.V5I2.221>