



PELATIHAN INTERNET OF THINGS (IOT) UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI PRAKTIK SISWA SMK BHAKTI LOA JANAN KUTAI KARTANEGARA

Imron¹, Eny Maria², Bagus Satria³, Asep Nurhuda⁴, Eko Junirianto⁵, Suci Ramadhani⁶,
Ida Maratul Khamidah⁷, Annafi Franz⁸, Yulianto⁹, Husmul Beze¹⁰, Suswanto¹¹,
Budi Ramadhani¹², Reza Andrea¹³, Syafei Karim¹⁴

Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak,
Politeknik Pertanian Negeri Samarinda^{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14}

Email Korespondensi: imron@politanisamarinda.ac.id[✉]

Info Artikel

Histori Artikel:

Masuk:

17 Oktober 2025

Diterima:

20 November 2025

Diterbitkan:

01 Desember 2025

Kata Kunci:

Internet of Things;
Teknologi Digital;
Pendidikan Vokasi;
Kolaborasi Digital.

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa SMK Bhakti Loa Janan dalam memahami dan menerapkan teknologi *Internet of Things* (IoT) sebagai kesiapan menghadapi era industri digital. Kegiatan diikuti oleh 30 siswa dengan tahapan meliputi koordinasi awal, persiapan perangkat dan modul pelatihan, penyampaian teori, praktik langsung (*hands-on training*), evaluasi, dan pendampingan. Materi mencakup pengenalan konsep dasar IoT, pemrograman mikrokontroler Arduino dan ESP32, serta penerapan sensor DHT11 untuk sistem pemantauan suhu dan kelembaban berbasis platform ThingSpeak. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman dan keterampilan siswa dalam merancang serta mengoperasikan sistem IoT secara mandiri. Peserta mampu mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak, serta memahami alur komunikasi data dengan baik. Selain itu, guru pendamping memperoleh wawasan baru untuk mengembangkan materi pembelajaran berbasis IoT di sekolah. Secara keseluruhan, kegiatan ini berdampak positif terhadap peningkatan literasi teknologi siswa serta memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah kejuruan dalam membangun ekosistem pendidikan vokasi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital di era Revolusi Industri 4.0 menuntut sumber daya manusia yang adaptif dan inovatif dalam menghadapi kemajuan teknologi, termasuk di bidang pendidikan. Salah satu teknologi penting yang berkembang pesat adalah *Internet of Things* (IoT), yaitu sistem yang memungkinkan perangkat saling berkomunikasi melalui jaringan internet untuk menciptakan sistem yang cerdas, efisien, dan terintegrasi (Ashton, 2009). Teknologi ini telah diterapkan secara luas dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan, sebagai media pembelajaran berbasis inovasi digital yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa (Atzori *et al.*, 2010).

Namun demikian, hasil observasi awal di SMK Bhakti Loa Janan menunjukkan bahwa pemahaman dan keterampilan siswa terhadap penerapan IoT masih terbatas. Dari total 30 siswa yang mengikuti survei, hanya sekitar 20% yang mengetahui dasar-dasar IoT, dan kurang dari 10% yang pernah melakukan praktik menggunakan mikrokontroler seperti Arduino atau ESP32. Proses pembelajaran di sekolah masih berfokus pada teori jaringan komputer tanpa disertai praktik penerapan teknologi terkini. Selain itu, keterbatasan fasilitas laboratorium dan minimnya pelatihan guru menjadi hambatan utama dalam pengembangan kompetensi digital siswa.

Keterbatasan ini menimbulkan kesenjangan antara kemampuan siswa SMK dengan tuntutan dunia kerja yang semakin terdigitalisasi. Dunia industri kini memerlukan lulusan yang tidak hanya memahami teori, tetapi juga memiliki kemampuan merancang dan mengimplementasikan solusi berbasis teknologi IoT (Suharto *et al.*, 2022). Meskipun beberapa kegiatan pelatihan teknologi telah dilakukan di beberapa sekolah kejuruan di wilayah Samarinda dan sekitarnya, belum banyak program pelatihan yang secara khusus berfokus pada pengembangan keterampilan IoT terapan berbasis proyek di SMK Bhakti Loa Janan. Kondisi ini menegaskan adanya *gap* antara kebutuhan pelatihan praktis dengan kesempatan belajar yang tersedia, sehingga kegiatan pengabdian berbasis pelatihan IoT ini memiliki kebaruan dan urgensi tersendiri.

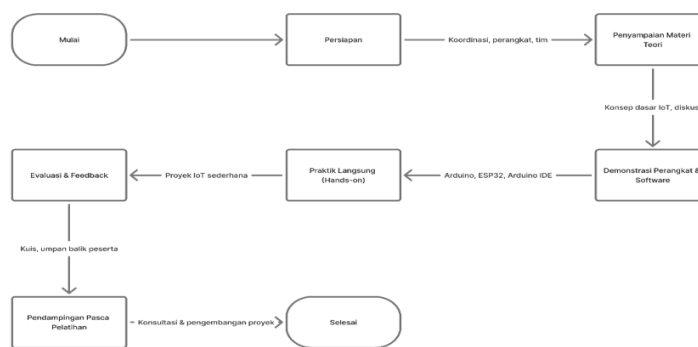
Menanggapi kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa SMK Bhakti Loa Janan dalam bidang *Internet of Things* melalui pendekatan pelatihan aplikatif berbasis praktik dan proyek. Kegiatan ini mencakup pelatihan instalasi perangkat IoT, pemrograman mikrokontroler, dan pengiriman data sensor ke platform daring. Keberhasilan kegiatan diukur melalui peningkatan skor evaluasi peserta sebelum dan sesudah pelatihan, serta jumlah proyek IoT sederhana (seperti sistem monitoring suhu dan kelembaban) yang berhasil dirakit secara mandiri oleh siswa.

Selain peningkatan kompetensi teknis, kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat kolaborasi antara Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dan SMK Bhakti Loa Janan dalam membangun model pendidikan vokasi yang relevan dengan kebutuhan industri digital. Dengan demikian, program ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan literasi teknologi siswa dan guru, tetapi juga memperkuat peran pendidikan vokasi dalam menyiapkan sumber daya manusia unggul dan siap kerja di era transformasi digital.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan aplikatif, di mana peserta tidak hanya menerima materi secara teoritis tetapi juga terlibat langsung dalam praktik penerapan teknologi Internet of Things (IoT). Sasaran kegiatan ini adalah siswa dan guru dari SMK Bhakti Loa Janan, khususnya jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) yang menjadi mitra utama dalam pelaksanaan program. Peserta dipilih berdasarkan rekomendasi sekolah dengan mempertimbangkan motivasi dan kemampuan dasar di bidang teknologi informasi. Kegiatan dilaksanakan di lingkungan SMK Bhakti Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, dengan dukungan tim dosen dan mahasiswa dari Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak (TRPL) Politeknik Pertanian Negeri Samarinda sebagai pelaksana kegiatan pada tanggal 1 Oktober 2025.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan selama enam bulan, mulai Juni hingga Desember, yang dibagi dalam beberapa tahapan utama. Proses kegiatan dimulai dengan tahap persiapan, meliputi koordinasi dengan pihak sekolah, penentuan jadwal dan peserta, serta persiapan perangkat dan modul pelatihan seperti mikrokontroler (Arduino, ESP32) dan sensor. Setelah itu, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan yang mencakup penyampaian teori dasar IoT dan aplikasinya, demonstrasi perangkat, serta pengenalan perangkat lunak pemrograman seperti Arduino IDE. Pada tahap praktik langsung, peserta dibagi menjadi beberapa kelompok untuk mengembangkan proyek sederhana, misalnya sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis sensor dan konektivitas internet. Selanjutnya dilakukan evaluasi untuk mengukur tingkat pemahaman dan keterampilan peserta, serta pengumpulan umpan balik sebagai bahan perbaikan program. Setelah kegiatan utama berakhir, dilaksanakan pendampingan teknis lanjutan bagi guru dan siswa untuk membantu pengembangan proyek IoT di sekolah.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Pengabdian

Indikator keberhasilan kegiatan diukur melalui peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep dasar IoT, kemampuan dalam menggunakan perangkat dan software pemrograman mikrokontroler, keberhasilan dalam menyelesaikan proyek sederhana secara mandiri, serta adanya tindak lanjut penerapan teknologi IoT dalam kegiatan belajar di sekolah melalui hasil pre-test dan post-test. Dengan metode ini, kegiatan pengabdian diharapkan memberikan hasil yang terukur, berkelanjutan, dan berdampak nyata terhadap peningkatan kompetensi digital siswa serta memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah kejuruan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan *Internet of Things* (IoT) di SMK Bhakti Loa Janan berjalan dengan lancar dan mendapat respon positif dari pihak sekolah maupun peserta. Kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahap, mulai dari koordinasi awal, persiapan perangkat dan modul pelatihan, pelaksanaan teori dan praktik, hingga evaluasi dan pendampingan. Setiap tahapan dilakukan secara terstruktur untuk memastikan pencapaian tujuan peningkatan kompetensi siswa di bidang teknologi terkini. Pendekatan sistematis ini penting untuk menjamin bahwa setiap tahap memiliki tujuan dan hasil yang terukur sebagaimana dianjurkan dalam pelaksanaan kegiatan berbasis penelitian terapan (Arikunto, 2014).

Pada tahap persiapan, tim pengabdian menyiapkan modul pelatihan yang berisi pengenalan konsep dasar IoT, pengoperasian mikrokontroler seperti Arduino dan ESP32, serta pemrograman sederhana menggunakan Arduino IDE. Selain itu, dilakukan pula pengecekan perangkat dan sensor pendukung agar kegiatan praktik dapat berjalan optimal. Kegiatan ini mengacu pada model pembelajaran berbasis proyek yang telah terbukti meningkatkan kompetensi teknis siswa SMK (Kurniawan & Santoso, 2022).

Tahap pelaksanaan dilakukan dalam dua bentuk kegiatan utama, yaitu penyampaian teori dan praktik langsung (*hands-on training*). Pada sesi teori, peserta diberikan pemahaman mengenai konsep dasar IoT, struktur sistem, serta penerapan teknologi tersebut di berbagai bidang industri. Peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi, terlihat dari banyaknya pertanyaan dan diskusi terkait penerapan IoT dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan adanya minat yang kuat terhadap teknologi baru yang sejalan dengan pentingnya literasi digital dalam dunia pendidikan (Pratama & Lestari, 2023).



Gambar 2. Sesi Materi

Sementara pada tahap praktik, siswa berkelompok untuk membangun proyek sederhana berupa sistem monitoring suhu dan kelembaban berbasis sensor DHT11 yang terhubung dengan mikrokontroler ESP32. Data hasil pembacaan sensor kemudian dikirimkan secara real-time ke platform IoT ThingSpeak. Melalui kegiatan ini, peserta dapat memahami hubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak serta konsep komunikasi data dalam jaringan IoT. Pendekatan praktik langsung ini mendukung teori bahwa pembelajaran yang efektif harus melibatkan pengalaman konkret agar siswa dapat membangun pemahaman yang lebih bermakna (Keraf, 2010).

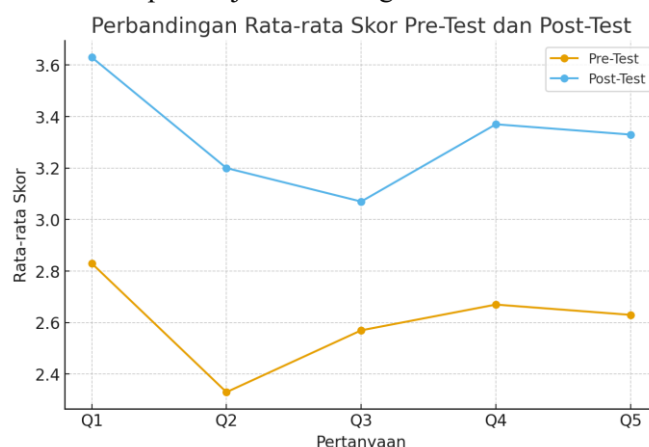


Gambar 3. Sesi Praktik

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan peserta. Berdasarkan kuesioner yang diberikan sebelum dan sesudah pelatihan, tingkat pemahaman siswa terhadap konsep IoT meningkat dari kategori rendah menjadi tinggi. Peserta juga mampu mengoperasikan perangkat mikrokontroler secara mandiri dan memahami proses pemrograman dasar. Hasil ini sejalan dengan penelitian Maria *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis sensor dapat meningkatkan pemahaman konsep teknologi di lingkungan sekolah. Selain itu, Imron *et al.* (2023) menekankan pentingnya penerapan sensor dan pengolahan data menggunakan algoritma seperti Kalman Filter untuk meningkatkan akurasi pembelajaran berbasis IoT.

Dari sisi guru pendamping, kegiatan ini memberikan wawasan baru dalam pengembangan kurikulum yang lebih relevan dengan kebutuhan industri digital. Guru memperoleh pengalaman langsung dalam proses pelatihan dan berencana untuk mengintegrasikan materi IoT ke dalam pembelajaran di kelas. Hasil kegiatan juga memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah

kejuruan sebagaimana disarankan oleh Sari & Wibowo (2020), bahwa kemitraan pendidikan dapat mempercepat adaptasi sekolah terhadap kemajuan teknologi.



Gambar 4. Perbandingan Hasil Pre-Test dan Post-Test

Secara keseluruhan, kegiatan pelatihan IoT di SMK Bhakti Loa Janan memberikan dampak positif baik bagi peserta maupun institusi. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi teknis siswa, tetapi juga memperkuat kolaborasi antara Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dan SMK Bhakti Loa Janan dalam upaya membangun ekosistem pendidikan vokasi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi. Hasil pengabdian ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung dapat menjadi model efektif dalam pengenalan teknologi IoT bagi siswa tingkat menengah kejuruan, serta menjadi landasan dalam membentuk budaya pembelajaran aktif dan kolaboratif di era digital (Aziz & Rahmad, 2021).

PENUTUP

Kegiatan pelatihan Internet of Things (IoT) di SMK Bhakti Loa Janan telah memberikan dampak nyata dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa terkait konsep dan implementasi IoT. Melalui pembelajaran teori yang ringkas dan praktik langsung, peserta mampu merancang proyek berbasis sensor dan mengintegrasikan data ke platform IoT secara mandiri. Peningkatan skor evaluasi pre-test dan post-test memperkuat keberhasilan pendekatan *hands-on learning* yang digunakan.

Selain memberikan manfaat bagi siswa, kegiatan ini turut meningkatkan kapasitas guru pendamping dalam memahami teknologi IoT dan potensinya untuk diintegrasikan ke dalam kurikulum. Sebagai langkah keberlanjutan, tim pengabdian mendorong pelaksanaan pelatihan lanjutan bagi guru, penyusunan modul pembelajaran IoT untuk SMK, serta pengembangan proyek IoT tingkat lanjut yang dapat diterapkan pada konteks pertanian, industri, maupun lingkungan. Kolaborasi berkelanjutan antara Politeknik Pertanian Negeri Samarinda dan SMK Bhakti Loa Janan diharapkan terus memperkuat ekosistem pendidikan vokasi yang adaptif terhadap tuntutan teknologi era digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, khususnya Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak (TRPL), atas dukungan dan fasilitas yang diberikan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada SMK Bhakti Loa Janan atas kerja sama dan partisipasi aktif para guru serta siswa selama pelatihan berlangsung. Dukungan pihak sekolah dalam penyediaan tempat dan fasilitas pendukung sangat membantu kelancaran kegiatan. Selain itu, apresiasi diberikan kepada mahasiswa TRPL yang telah berperan sebagai fasilitator dan pendamping teknis. Semoga kegiatan ini memberikan manfaat berkelanjutan dalam peningkatan kompetensi peserta serta

menjadi langkah awal penguatan kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah kejuruan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2014). *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ashton, K. (2009). *That 'Internet of Things' thing*. RFID Journal. <https://www.rfidjournal.com/expert-views/that-internet-of-things-thing/73881/>. diakses pada 27 Agustus 2025.
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks*, 54(15), 2787–2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- Aziz, R., & Rahmad, F. (2021). Pelatihan dasar Internet of Things bagi siswa SMK dalam menghadapi era industri 4.0. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi*, 4(1), 33–40.
- Imron, Bagus Satria, & Br Barus, M. D. (2023). Implementation of angklung beat density with arduino and piezoelectric sensor using Kalman filter applied for reduce noise sensor. *International Journal of Economic, Technology and Social Sciences (Injects)*, 3(2), 346–355. <https://doi.org/10.53695/injects.v3i2.854>
- Keraf, G. (2010). *Argumentasi dan narasi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Kurniawan, H., & Santoso, A. (2022). Peningkatan kompetensi siswa SMK melalui pembelajaran berbasis proyek Internet of Things. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(3), 215–224.
- Maria, E., Prasetyo, R., & Fadilah, S. (2023). Pengembangan media belajar IoT berbasis sensor untuk monitoring lingkungan sekolah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 45–52.
- Pratama, Y., & Lestari, S. (2023). Strategi penguatan literasi digital dan teknologi pada siswa SMK di era transformasi digital. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi*, 5(1), 101–110.
- Sari, N. P., & Wibowo, D. (2020). Kolaborasi perguruan tinggi dan sekolah kejuruan dalam peningkatan kompetensi teknologi informasi siswa. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 6(2), 58–65.
- Suharto, B., Nugroho, D., & Setiawan, R. (2022). Kesiapan sumber daya manusia di era digitalisasi industri. *Jurnal Teknologi Dan Kejuruan*, 14(1), 11–20.