



Implementasi IoT untuk Menunjang Pembelajaran pada Jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi Tingkat SMK

Implementation of IoT to Support Learning in the Computer Network Engineering and Telecommunications Department at the Vocational High School Level

Bagus Dharmawan Hadi^{1*}, Fauzan Amri², Dwianti Westari³, Agung Adhi Nugraha⁴,
Naufal Bayu Pamungkas⁵, Raditya Rahmat Dhani⁶

¹⁻⁶Politeknik Negeri Indramayu, Indonesia

*Penulis Korespondensi: bagusdharmawanhadi@polindra.ac.id

Riwayat artikel:

Naskah Masuk: 06 November 2025;

Revisi: 28 November 2025;

Diterima: 29 Desember 2025;

Tersedia: 02 Januari 2026;

Keywords: Industry 4.0; Internet of Things; IoT Trainer Kit; Digital Skills; Vocational Education.

Abstract: The rapid development of technology in the era of the Industrial Revolution 4.0 has driven the education sector to continuously adapt to the evolving demands of digital-based industries. One of the key technological innovations supporting this transformation is the Internet of Things (IoT), which enables data acquisition, real-time monitoring, and remote control of systems through internet networks. In response to these developments, a community service program was conducted to enhance the understanding and technical skills of students at SMK Negeri 1 Sindang through the provision and utilization of an IoT Trainer Kit Simulator as a practical learning medium. This activity aimed to bridge the gap between theoretical knowledge and industry-relevant technological applications by introducing students to hands-on IoT system implementation. The program included demonstrations and guided practice on the use of sensors, microcontrollers, and web-based monitoring platforms to simulate real-world industrial scenarios. The results indicate that students showed high enthusiasm and active participation throughout the activity. Moreover, participants were able to grasp the fundamental concepts of IoT systems, understand component integration, and recognize the relevance of IoT applications in supporting automation and digital transformation. Overall, this community service activity contributed positively to strengthening students' digital competencies and preparedness for the demands of the contemporary industrial and technological landscape.

Abstrak

Perkembangan teknologi yang pesat di era Revolusi Industri 4.0 telah mendorong sektor pendidikan untuk terus beradaptasi dengan tuntutan industri berbasis digital yang terus berkembang. Salah satu inovasi teknologi kunci yang mendukung transformasi ini adalah Internet of Things (IoT), yang memungkinkan akuisisi data, pemantauan waktu nyata, dan pengendalian sistem jarak jauh melalui jaringan internet. Menanggapi perkembangan ini, program pengabdian masyarakat dilaksanakan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan teknis siswa di SMK Negeri 1 Sindang melalui penyediaan dan pemanfaatan Simulator Kit Pelatih IoT sebagai media pembelajaran praktis. Kegiatan ini bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoritis dan aplikasi teknologi yang relevan dengan industri dengan memperkenalkan siswa pada implementasi sistem IoT secara langsung. Program ini mencakup demonstrasi dan praktik terbimbing tentang penggunaan sensor, mikrokontroler, dan platform pemantauan berbasis web untuk mensimulasikan skenario industri dunia nyata. Hasil menunjukkan bahwa siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi dan partisipasi aktif sepanjang kegiatan. Selain itu, peserta mampu memahami konsep dasar sistem IoT, memahami integrasi komponen, dan mengenali relevansi aplikasi IoT dalam mendukung otomatisasi dan transformasi digital. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat ini memberikan kontribusi positif dalam memperkuat kompetensi digital siswa dan kesiapan mereka menghadapi tuntutan lanskap industri dan teknologi kontemporer.

Kata kunci: Industri 4.0; Internet of Things; Keterampilan Digital; Kit Pelatihan IoT; Pendidikan Kejuruan.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan industri saat ini semakin pesat dengan adanya Revolusi Industri 4.0. Salah satu teknologi dari revolusi industri ini adalah *Internet of Things* (IoT). Di Indonesia, penerapan IoT mulai meluas di berbagai sektor baik di industri maupun pertanian karena dapat berdampak pada efisiensi dan produktivitas. Perkembangan ini tentu juga memberikan dampak yang cukup besar terutama pada sistem pengawasan dan kontrol khususnya pada proses akuisi data (Rath, Khang, & Roy, 2024). Data akuisisi yang awalnya diperoleh dengan cara manual dengan memeriksa ke tempat lokasi, sekarang menjadi dapat dilakukan dengan menggunakan internet dari jarak yang jauh dari lokasi (Zakaria, Minarto, & Tamyiz, 2023). Pengambilan data dari jarak yang jauh ini membantu industri karena faktor keselamatan pekerja sehingga pekerja tidak perlu berada pada area yang rawan akan kecelakaan (Amru & Umar, 2022). Pada beberapa penelitian terakhir, sistem pendeteksian gas pada area tambang sudah terintegrasi dengan sistem IoT untuk mengetahui kadar gas berbahaya yang dapat dipantau melalui handphone (Darwanto, Elin, Nasywa, & Afifah, 2024). Selain pada sektor pertambangan, IoT juga dapat diterapkan pada sistem pemantauan mesin industri yang berfungsi untuk melakukan deteksi dini terhadap getaran atau suhu abnormal yang dapat menyebabkan kerusakan (Khalid, Ibrahim, & Dwi, 2025). Penerapan IoT juga digunakan untuk kasus bencana alam seperti deteksi dini bencana banjir apabila ketinggian air sudah mencapai ambang batas (Waluyo & Putra, 2024).

Perkembangan ini juga dirasakan tidak hanya pada industri tapi juga pada skala rumahan. Pada beberapa rumah sudah menerapkan konsep *Smart Home*, sebagai contoh adalah lampu yang dapat diatur baik warna dan kecerahannya melalui handphone yang diakses menggunakan internet. Selain lampu, hal yang dapat diawasi secara langsung adalah kelembapan di dalam ruangan (Darnila & Fadhilah, 2024). Kemudian, terdapat sistem yang tidak kalah penting yaitu sistem deteksinya gas dan kebakaran (Hoendarto & Tendean, 2025). Sistem ini merupakan sistem yang penting untuk dipasang pada setiap rumah apabila rumah mengalami kebakaran akibat arus pendek atau penghuni rumah lupa untuk mematikan kompor. Dalam beberapa kasus, sistem dapat dirancang untuk memberitahu keadaan darurat ke handphone pengguna melalui *Short Message Service* (SMS) (Sari & Antony, 2023). Sistem IoT juga banyak digunakan sebagai keamanan rumah, apabila pintu rumah dibuka paksa oleh orang yang tidak dikenal maka buzzer akan berbunyi untuk mengindikasikan bahwa ada seseorang yang mencoba masuk ke dalam rumah (Al-Humairi, Selvamani, & Raya, 2022). Penerapan *Smart Home* tidak hanya memberikan kemudahan dan kenyamanan dalam rumah tetapi juga dapat

meningkatkan efisiensi energi serta keamanan bagi penghuninya(Lesmana, Merah, Hermawati, & Puspitasari, 2024).

Berdasarkan perkembangan yang sudah dijelaskan, pembelajaran pada dunia pendidikan juga perlu menyesuaikan akan kebutuhan-kebutuhan teknologi saat ini. Pada Sekolah Menengah Kejuruan, siswa dipersiapkan untuk siap bekerja atau berwirausaha pada bidang tertentu(Falah & Marlana, 2022). Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep dan implementasi teknologi IoT. Salah satu solusi yang dapat diberikan adalah *Trainer Kit IoT Simulator* sebagai sarana pembelajaran yang interaktif khususnya pada saat praktikum(Ifani, Harimurti, Kholis, & Santosa, 2021).

Penggunaan *Trainer Kit IoT* dalam proses belajar mengajar dapat membantu siswa dalam mengoperasikan dan melakukan pemrograman pada perangkat *Trainer kit IoT*. Dengan demikian, proses pembelajaran baik secara teori dan praktik akan mengalami peningkatan(Nurhayati, Rahmawati, & Setyono, 2025). Selain itu, alat ini juga dapat digunakan oleh guru pengampu yang bersangkutan sehingga dapat menjadi media proses transfer ilmu baik teori dan praktik.

Melalui kegiatan pengabdian ini, diharapkan lulusan-lulusan dari Sekolah Menengah Kejuruan memiliki kompetensi yang baik dalam bidang IoT dari segi teori maupun praktik. Sehingga nantinya lulusan-lulusan tersebut siap menghadapi perkembangan teknologi dan tantangan di era industri 4.0 (Hafidz et al., 2025).

2. KAJIAN TEORITIS

Internet of Things merupakan sebuah konsep yang menghubungkan sensor-sensor fisik ke dalam jaringan internet untuk berkomunikasi atau bertukar data. IoT dapat melakukan proses akuisisi data, pengawasan (*monitoring*) dan kontrol yang dapat dilakukan dari jarak yang jauh dari lokasi(Akbar & Riady, 2022). Dalam melakukan proses monitoring dan kontrol jarak jauh maka diperlukan sebuah mikrokontroler sebagai pengendali utama yang mengatur kerja sensor dan aktuator serta melakukan komunikasi data melalui internet.

Mikrokontroler yang digunakan umumnya adalah Arduino, ESP32 dan NodeMCU(ESP8266). Di dalam mikrokontroler terdapat *Central Processing Unit* (CPU), memori dan perpiperal *input/output* (I/O) yang dapat digunakan untuk membaca data dari sensor, memproses informasi dan memberikan perintah(Hercog, Lerher, Truntič, & Težak, 2023).

Sebelum memberikan perintah, mikrokontroler menerima data berupa sinyal dari sensor. Sensor berfungsi mengubah besaran fisik menjadi sinyal listrik yang dapat diproses oleh

mikrokontroler. Sensor-sensor dan komponen yang digunakan adalah sensor suhu dan kelembapan (DHT11/DHT22), sensor gerak (*Passive Infra Red*), sensor jarak ultrasonic, sensor intensitas cahaya LDR (*Light Dependent Resistor*), sensor gas MQ2, sensor api, sensor infrared, sensor kelembapan tanah dan modul RFID (Fitri & Yendri, 2023). Setelah mikrokontroler memberikan perintah, sinyal perintah ini dapat diteruskan ke aktuator sebagai penerima sinyal. Aktuator yang digunakan adalah lampu, buzzer sebagai alarm, dan motor servo. Aktuator memberikan respon sesuai dengan sinyal yang diterima, misalnya lampu ketika diberikan perintah maka lampu akan menyala dan buzzer akan aktif berbunyi apabila sensor mendeteksi adanya kebakaran atau kebocoran gas (Fauzi & Sukarno, 2025).

Selain perangkat fisik (*hardware*), sistem IoT juga membutuhkan perangkat lunak (*software*) seperti Arduino IDE atau platform IoT berbasis web seperti Blynk, MQTT, dan Thingspeak yang berfungsi untuk memberikan program berupa perintah-perintah dalam bentuk kode (Khuriati, Samsudewa, Yuwono, Leksana, & Aqsaraya). Perangkat lunak ini berfungsi untuk membaca data sinyal pembacaan dari sensor dan memberikan perintah berupa tindakan seperti apa yang harus diberikan oleh mikrokontroler kepada aktuator. Sehingga perangkat lunak menjadi pemberi perintah kepada mikrokontroler agar sistem dapat bekerja sesuai kemauan pengguna.

3. METODE PENELITIAN

Terdapat tiga tahapan dalam pengabdian masyarakat ini, yaitu persiapan, pembuatan alat, penyerahan alat dan pelatihan kepada guru dan siswa terkait *Trainer Kit IoT Simulator*. Pada tahap persiapan, penulis dan tim melakukan kunjungan ke mitra yaitu SMK Negeri 1 Sindang untuk melakukan diskusi terkait solusi dari permasalahan yang dialami dan kegiatan yang akan dilaksanakan.

Setelah diskusi dengan mitra, solusi dari penulis yang dapat diberikan adalah pelatihan IoT dengan menggunakan *Trainer kit IoT Simulator*. Di dalam alat tersebut terdapat beberapa sensor yang umum digunakan dan nantinya data pembacaan sensor dapat diakses melalui website. Penyerahan alat berupa *Trainer Kit IoT Simulator* dilakukan pada saat bersamaan dengan kegiatan pelatihan guru dan siswa. Setelah dilakukan kegiatan pelatihan, maka akan dilakukan evaluasi dengan pemberian kuisioner untuk mengetahui pengaruh adanya alat peraga terhadap proses pembelajaran serta tingkat kepuasan dari alat peraga dan pelatihan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap persiapan yang telah dilaksanakan adalah melakukan kunjungan ke SMK Negeri 1 Sindang dan telah melakukan koordinasi dengan Kepala Program Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi yaitu Bapak Iip Arif Fadillah, S.Kom., dengan kesepakatan terkait alat dan kegiatan yang dilaksanakan yaitu pelatihan IoT kepada guru dan siswa jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi.

Tahap pembuatan alat dilakukan dengan melakukan perancangan alat peraga. Setelah dilakukan perancangan maka dilakukan pembuatan serta pengujian alat peraga. Setelah alat peraga selesai dibuat dan diuji, maka selanjutnya alat peraga akan diserahkan kepada pihak mitra yaitu SMKN 1 Sindang pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyerahan *Trainer Kit IoT Simulator* kepada Mitra.

Setelah dilakukan penyerahan alat kepada mitra, selanjutnya dilakukan pelatihan kepada guru pengampu dan siswa pada jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di tempat yang telah disediakan oleh pihak mitra.



Gambar 2. Pelatihan guru dan siswa di workshop.

Pelatihan dilakukan dengan menggunakan proyektor dan dengan beberapa contoh program sederhana dengan menggunakan alat peraga IoT. Data pembacaan sensor dapat

diakses melalui website. Selama pelatihan berlangsung, peserta antusias dalam mengikuti pelatihan dan memberikan respon yang positif. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada kanal youtube.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Implementasi IoT pada SMK Negeri 1 Sindang telah selesai dilaksanakan. Kegiatan yang dilaksanakan berupa penyerahan *Trainer Kit IoT Simulator* dan pelatihan kepada guru dan siswa SMK Negeri 1 Sindang. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan wawasan serta keterampilan siswa SMK terkait IoT dan sebagai salah satu bentuk untuk mendukung pengembangan kompetensi menuju era Industri 4.0.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Indramayu sebagai pemberi dana kegiatan PKM program studi D-IV Teknologi Rekayasa Instrumentasi dan Kontrol serta SMKN 1 Sindang Indramayu yang telah berkenan menjadi tempat pelaksanaan kegiatan pengabdian.

DAFTAR REFERENSI

- Akbar, M. Z. S., & Riady, S. R. (2022). Sistem akuisisi dan monitoring performa mesin produksi berbasis Internet of Things (IoT) dengan metode logging data. *Jurnal Mahasiswa Bina Insani*, 7(1), 55–64.
- Al-Humairi, S. N. S., Selvamani, K. A., & Raya, L. (2022). Design and development of an IoT contactless door buzzer, automation and home security device. In *Proceedings of the 2022 IEEE 10th Conference on Systems, Process & Control (ICSPC)*. <https://doi.org/10.1109/ICSPC55597.2022.10001769>
- Amru, V. W., & Umar, S. (2022). *Peningkatan keselamatan kerja pada area berbahaya menggunakan metode sensor MQ-2 berbasis IoT* [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Darnila, E., & Fadhilah, C. (2024). Pelatihan Arduino di SMK Negeri 1 Bireuen untuk meningkatkan kemampuan kreativitas siswa di bidang IPTEK robotik. *Nawadeepa: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 53–59. <https://doi.org/10.58835/nawadeepa.v3i2.350>
- Darwanto, A., Elin, E. K. M., Nasywa, N. A. H., & Afifah, R. N. (2024). Smart safety helmet: Pendeteksi karbon monoksida (CO) di lokasi penggalian sumur dan pertambangan. *Jurnal Inovasi Daerah*, 3(1), 105–115. <https://doi.org/10.56655/jid.v3i1.139>
- Falah, N., & Marlina, N. (2022). Pengaruh pendidikan kewirausahaan dan pengalaman prakerin terhadap minat berwirausaha siswa SMK. *Jurnal PTK dan Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.18592/ptk.v8i1.6453>
- Fauzi, M. A., & Sukarno, S. A. (2025). Pengembangan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis IoT: Integrasi sensor MQ-02 dan DHT11 untuk pemantauan real-time. *Jurnal*

- Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 13(1).
<https://doi.org/10.23960/jitet.v13i1.5980>
- Fitri, A. N., & Yendri, D. (2023). Rancang bangun pelembab udara ruangan (humidifier) berbasis mikrokontroler. *CHIPSET*, 4(1), 61–70.
<https://doi.org/10.25077/chipset.4.01.61-70.2023>
- Hafidz, C. M., Kusuma, H. I., Mustakim, W., Alfikri, M. R., Chandra, K. A., & Haris, M. (2025). Design and development of a basic electronics and sensor system trainer kit as a practical learning tool for students. *Edu Research*, 6(1), 864–873.
- Hercog, D., Lerher, T., Truntič, M., & Težak, O. (2023). Design and implementation of ESP32-based IoT devices. *Sensors*, 23(15), 6739. <https://doi.org/10.3390/s23156739>
- Hoendarto, G., & Tendean, S. (2025). Deteksi kebakaran dalam ruangan menggunakan Internet of Things (IoT). *INTEKSIS*, 12(1), 42–50.
- Ifani, L. N., Harimurti, R., Kholis, N., & Santosa, A. B. (2021). Pengembangan media trainer Arduino Uno berbasis IoT sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran sistem pengendali elektronik di SMKN 1 Jetis. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 10(3), 357–365. <https://doi.org/10.26740/jpte.v10n03.p357-365>
- Khalid, T., Ibrahim, H., & Dwi, Z. (2025). Analisis prediktif maintenance berbasis IoT untuk mengurangi downtime pada mesin produksi. *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*, 8(2), 63–67. <https://doi.org/10.31962/jiitr.v8i2.398>
- Khuriati, A., Samsudewa, D., Yuwono, T., Leksana, M. A., & Aqsaraya, M. (2023). Pembelajaran IoT menggunakan aplikasi Telegram dan Blynk bagi siswa jurusan IPA SMA Negeri 1 Nguter. *Berkala Fisika*, 26(2), 66–70.
- Lesmana, S. P., Merah, A. P. S. B., Hermawati, D., & Puspitasari, N. (2024). Dampak implementasi IoT pada sistem smart home untuk efisiensi energi dan keamanan di kota berkembang. In *Prosiding Seminar Nasional Amikom Surakarta*.
- Nurhayati, N., Rahmawati, L., & Setyono, M. I. A. (2025). Upaya meningkatkan kompetensi pemrograman dan aplikasi mikrokontroler berbasis trainer mikrokontroler bagi siswa SMK Ummatan Wasathan Kabupaten Kediri. *Proficio*, 6(2), 995–1006. <https://doi.org/10.36728/jpf.v6i2.5177>
- Rath, K. C., Khang, A., & Roy, D. (2024). The role of Internet of Things (IoT) technology in Industry 4.0 economy. In *Advanced IoT technologies and applications in the Industry 4.0 digital economy* (pp. 1–28). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003434269-1>
- Sari, V. N., & Antony, F. (2023). Rancang bangun sistem pendeteksi kebakaran berbasis IoT dan SMS gateway menggunakan Arduino. *Journal of Intelligent Networks and IoT Global*, 1(1), 9–19. <https://doi.org/10.36982/jinig.v1i1.3077>
- Waluyo, A. F., & Putra, T. R. (2024). Peringatan dini banjir berbasis Internet of Things (IoT) dan Telegram. *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 7(1), 142–150. <https://doi.org/10.29408/jit.v7i1.24109>
- Zakaria, M., Minarto, M., & Tamyiz, U. M. H. (2023). Perancangan akuisisi data monitoring kondisi area mesin calendering tekstil dengan IoT. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.35889/progresif.v20i1.1467>