Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat

Vol.4 No.2 Edisi Periode: Januari-Juni 2026 | Page: 212-217
e-ISSN : 2963-0401 | eMail : jurnalq17@gmail.com

Lisensi: CC-BY

DOI: https://doi.org/10.71456/adc.v4i2.1758

PENINGKATAN LITERASI DAN KOMPETENSI IoT SISWA SMK DHARMAPALA PANJANG

Listra Yehezkiel Ginting[1*], Ahmad Suaif[2], Amrina Mustaqim[3], Nike Dwi Grevika Drantantiyas[4], Septia Eka Marsha Putra[5], Christio Revano Mege[6], & Indah Gumala Andirasdini[7]

[1-6] Program Studi Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sumatera
[7] Program Studi Sains Aktuaria, Fakultas Sains, Institut Teknologi Sumatera
*email: listra.yehezkiel@tf.itera.ac.id

Submit Tgl: 28-April-2026 Diterima Tgl: 29-April-2026 Diterbitkan Tgl: 30-April-2026

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilatarbelakangi oleh masih terbatasnya pemahaman dan keterampilan siswa SMK dalam menguasai teknologi Internet of Things (IoT) serta belum optimalnya pembelajaran berbasis praktik yang sesuai dengan kebutuhan industri di era digital. Tujuan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan literasi teknologi, pemahaman konsep, dan keterampilan praktis siswa melalui pelatihan dan penerapan IoT berbasis pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Metode yang digunakan meliputi ceramah, diskusi interaktif, praktik langsung perakitan sistem IoT sederhana, serta evaluasi melalui pretest dan posttest terhadap 88 siswa jurusan kelistrikan SMK Dharmapala Panjang. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pada seluruh indikator pemahaman, yaitu pemahaman implementasi IoT meningkat dari 43 menjadi 88 peserta (51,14%), komponen sistem IoT dari 55 menjadi 85 peserta (34,09%), jaringan komunikasi IoT dari 23 menjadi 84 peserta (69,32%), serta langkah pembuatan proyek IoT dari 22 menjadi 88 peserta (75,00%). Selain itu, peserta mampu merakit dan mengoperasikan sistem pengendalian lampu berbasis IoT menggunakan mikrokontroler secara mandiri. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan yang mengintegrasikan teori dan praktik secara langsung efektif dalam meningkatkan kompetensi teknis dan literasi digital siswa, sehingga kegiatan ini berkontribusi dalam mendukung penguatan pendidikan vokasi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi dan kebutuhan dunia kerja.

Kata Kunci: *Internet of Things (IoT), Pendidikan Vokasi, STEM, Literasi Digital, Pelatihan Teknologi*

Cara mengutip Ginting, L. Y., Suaif, A., Mustaqim, A., Drantantiyas, N. D. G., Putra, S. E. M., Mege, C. R., & Andirasdini, I. G. (2026). Peningkatan Literasi dan Kompetensi IoT Siswa SMK Dharmapala Panjang. *JPEMAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(2), 212–217. https://doi.org/10.71456/adc.v4i2.1758

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital pada era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah mendorong perubahan signifikan dalam sistem pendidikan, khususnya pendidikan vokasi. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dituntut untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya memiliki kompetensi dasar, tetapi juga mampu menguasai teknologi terkini yang digunakan di dunia industri. Salah satu teknologi yang berkembang pesat adalah Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat fisik saling terhubung dan bertukar data secara real-time. Teknologi ini telah diadopsi secara luas dalam berbagai sektor seperti manufaktur, energi, dan smart system, sehingga penguasaan IoT menjadi kompetensi penting bagi siswa SMK (Al-Emran et al., 2020; Ferreira et al., 2024).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa integrasi teknologi IoT dalam pembelajaran di SMK masih belum optimal. Pembelajaran cenderung bersifat teoritis dan belum sepenuhnya mengarah pada praktik berbasis teknologi. Keterbatasan fasilitas, kurangnya pelatihan bagi tenaga pendidik, serta minimnya pengalaman siswa dalam penggunaan teknologi menjadi kendala utama. Hal ini berdampak pada rendahnya kesiapan lulusan dalam menghadapi kebutuhan industri yang semakin berbasis digital. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa

https://yptb.org/index.php/abdicurio | Copyright©2026: Listra Yehezkiel Ginting, Ahmad Suaif, Amrina Mustaqim, Nike Dwi Grevika Drantantiyas, Septia Eka Marsha Putra, Christio Revano Mege, & Indah Gumala Andirasdini

terdapat kesenjangan antara kompetensi lulusan pendidikan vokasi dengan tuntutan dunia kerja, khususnya dalam aspek keterampilan teknologi dan digital (Oviawe et al., 2017; Setiyawan et al., 2023).

Urgensi peningkatan kualitas pembelajaran semakin diperkuat dengan pentingnya penerapan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam pendidikan. Pendekatan ini mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah melalui pembelajaran berbasis proyek. Integrasi IoT dalam pembelajaran berbasis STEM dinilai efektif karena mampu menggabungkan aspek teori dan praktik secara kontekstual. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan IoT dalam pembelajaran dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta kemampuan problem solving secara signifikan (Ekayanti et al., 2025; Wantrilita and Rohaeti, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan pengalaman praktis siswa dalam bidang teknologi IoT. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mendukung implementasi pembelajaran berbasis STEM di lingkungan SMK agar lebih relevan dengan kebutuhan industri. Rencana pemecahan masalah dilakukan melalui pelatihan yang terstruktur, meliputi pemberian materi dasar IoT, pengenalan komponen perangkat, praktik perakitan sistem, serta implementasi proyek sederhana yang aplikatif. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan literasi digital siswa secara berkelanjutan (Al-Taai et al., 2023; Uspabayeva et al., 2022)

Tinjauan pustaka menunjukkan bahwa penerapan IoT dalam pendidikan memiliki dampak positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran. (Al-Emran et al., 2020) menyatakan bahwa IoT dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif dan adaptif. Sementara itu, penelitian oleh Sarker et al. (2020) menegaskan bahwa IoT berkontribusi dalam pengembangan smart learning environment yang mendukung pembelajaran berbasis data. Selain itu, pendekatan STEM juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan teknis siswa (Padmawati et al., 2025; Rahayu et al., 2022). Dengan demikian, integrasi IoT dan STEM menjadi strategi yang relevan dalam meningkatkan kualitas pendidikan vokasi di era digital.

Berdasarkan kajian teori dan permasalahan yang ada, hipotesis yang dapat dikembangkan adalah bahwa pelatihan dan penerapan teknologi IoT berbasis pendekatan STEM dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan literasi digital siswa secara signifikan. Kegiatan ini diharapkan mampu mengurangi kesenjangan antara pembelajaran di sekolah dengan kebutuhan dunia industri, serta mendorong terciptanya inovasi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, kegiatan ini memiliki rasionalisasi yang kuat sebagai upaya strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di bidang teknologi.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

Masalah yang dihadapi masyarakat, khususnya di lingkungan pendidikan vokasi seperti SMK Dharmapala Panjang, adalah masih terbatasnya kesiapan dalam menghadapi perkembangan teknologi digital yang sangat pesat pada era Revolusi Industri 4.0. Berdasarkan laporan kegiatan, siswa dan guru belum sepenuhnya memiliki pemahaman yang memadai terkait teknologi terapan seperti Internet of Things (IoT), serta minimnya pengalaman praktik yang relevan dengan kebutuhan dunia industri. Hal ini menyebabkan adanya kesenjangan antara kompetensi lulusan dengan tuntutan dunia kerja yang semakin berbasis teknologi dan digitalisasi.

Persoalan lain yang muncul adalah belum optimalnya penerapan pembelajaran berbasis praktik dan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) di sekolah. Pembelajaran masih cenderung teoritis sehingga siswa kurang terlatih dalam berpikir kritis, problem solving, dan pengembangan inovasi teknologi. Selain itu, keterbatasan sarana dan prasarana pendukung serta kurangnya pelatihan bagi guru menjadi tantangan dalam mengintegrasikan teknologi seperti IoT ke dalam proses pembelajaran. Akibatnya, potensi siswa untuk

https://yptb.org/index.php/abdicurio | Copyright©2026: Listra Yehezkiel Ginting, Ahmad Suaif, Amrina Mustaqim, Nike Dwi Grevika Drantantiyas, Septia Eka Marsha Putra, Christio Revano Mege, & Indah Gumala Andirasdini

mengembangkan keterampilan teknis dan kreatif belum tergali secara maksimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, kebutuhan utama masyarakat (mitra) adalah adanya program peningkatan kapasitas melalui pelatihan dan penerapan teknologi yang bersifat aplikatif dan berkelanjutan. Target kegiatan diarahkan pada peningkatan literasi digital, keterampilan teknis IoT, serta kemampuan siswa dalam merancang dan mengimplementasikan proyek berbasis teknologi. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini menjadi solusi strategis untuk menjawab kebutuhan tersebut, yaitu dengan menghadirkan pembelajaran yang lebih interaktif, berbasis praktik, dan selaras dengan kebutuhan industri, sehingga mampu meningkatkan kesiapan siswa dalam menghadapi dunia kerja dan perkembangan teknologi masa depan.

3. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan dirancang secara sistematis dan bertahap untuk memastikan tercapainya tujuan peningkatan kompetensi peserta dalam bidang teknologi Internet of Things (IoT). Rancangan kegiatan diawali dengan tahap persiapan berupa koordinasi dengan pihak sekolah, identifikasi kebutuhan mitra, serta pembuatan prototype alat yang akan digunakan dalam pelatihan. Selanjutnya, kegiatan inti dilaksanakan melalui kombinasi metode ceramah, diskusi, dan praktik langsung. Metode ceramah digunakan untuk memberikan pemahaman dasar terkait konsep IoT seperti terlihat pada Gambar 1, sedangkan metode dialog/diskusi bertujuan memperdalam pemahaman peserta. Tahap praktik menjadi inti kegiatan, di mana peserta secara langsung merakit dan mengoperasikan sistem IoT sederhana seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Ceramah dan diskusi sistem IoT



Gambar 2. Praktik Perancangan Sistem IoT

Pemilihan responden atau khalayak sasaran dilakukan secara purposive, yaitu siswa-siswi SMK Dharmapala Panjang yang berasal dari jurusan kelistrikan dan memiliki relevansi dengan materi pelatihan. Peserta yang dilibatkan berjumlah 88 orang dari berbagai tingkat kelas, sehingga mencerminkan variasi kemampuan awal yang berbeda. Pemilihan ini didasarkan pada kebutuhan peningkatan kompetensi teknis yang sesuai dengan bidang keahlian mereka, serta potensi untuk mengimplementasikan hasil pelatihan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, sasaran kegiatan dinilai tepat dan strategis dalam mendukung penguatan pendidikan vokasi berbasis teknologi.

Bahan dan alat yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi komponen utama sistem

https://yptb.org/index.php/abdicurio | Copyright©2026: Listra Yehezkiel Ginting, Ahmad Suaif, Amrina Mustaqim, Nike Dwi Grevika Drantantiyas, Septia Eka Marsha Putra, Christio Revano Mege, & Indah Gumala Andirasdini

IoT seperti mikrokontroler (ESP32), sensor, kabel, modul relay, lampu, serta perangkat pendukung seperti smartphone dan jaringan internet seperti terlihat pada Gambar 3. Desain alat yang dikembangkan berupa sistem sederhana untuk mengontrol nyala lampu melalui ponsel berbasis IoT. Kinerja alat ditunjukkan melalui keberhasilan peserta dalam merakit rangkaian dan mengoperasikan sistem secara real-time. Dari sisi produktivitas, alat ini bersifat aplikatif, mudah direplikasi, dan dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai media pembelajaran berbasis proyek di sekolah.



Gambar 3. Sistem IoT untuk Lampu

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui metode evaluasi berupa pretest dan posttest untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sebelum dan setelah pelatihan. Selain itu, observasi langsung selama kegiatan praktik juga digunakan untuk menilai keterampilan teknis peserta dalam merakit dan mengoperasikan sistem. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan hasil pretest dan posttest untuk melihat peningkatan pemahaman.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa program pelatihan dan penerapan teknologi Internet of Things (IoT) di SMK Dharmapala Panjang berjalan sesuai dengan rencana dan tahapan yang telah disusun. Kegiatan diawali dengan tahap persiapan berupa pembuatan prototype alat, kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan pelatihan pada tanggal 30 Januari 2026 yang melibatkan 88 siswa dari jurusan kelistrikan. Seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari penyampaian materi hingga praktik langsung, dapat terlaksana dengan baik, didukung oleh partisipasi aktif peserta selama kegiatan berlangsung.

Secara kuantitatif, hasil kegiatan dapat dilihat dari peningkatan pemahaman peserta berdasarkan data pretest dan posttest. Pada indikator pemahaman contoh implementasi IoT, terjadi peningkatan dari 43 menjadi 88 peserta yang menjawab benar (51,14%). Pada aspek komponen sistem IoT, peningkatan terjadi dari 55 menjadi 85 peserta (34,09%). Sementara itu, pemahaman terkait jaringan komunikasi IoT meningkat signifikan dari 23 menjadi 84 peserta (69,32%), dan pemahaman langkah pembuatan proyek IoT meningkat dari 22 menjadi 88 peserta (75,00%). Data ini menunjukkan bahwa seluruh indikator mengalami peningkatan yang cukup signifikan setelah pelatihan dilaksanakan.

Selain peningkatan aspek kognitif, hasil kegiatan juga terlihat pada peningkatan keterampilan praktis peserta. Dalam sesi praktik, siswa mampu merakit sistem IoT sederhana berupa pengendalian lampu menggunakan smartphone berbasis mikrokontroler ESP32. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa peserta tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam bentuk nyata. Hasil ini menjadi indikator bahwa pendekatan pembelajaran berbasis praktik dan proyek mampu meningkatkan kompetensi teknis siswa secara efektif.

Pembahasan dari hasil tersebut menunjukkan bahwa metode kombinasi antara ceramah, diskusi, dan praktik memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pembelajaran berbasis STEM yang menekankan integrasi antara pengetahuan teori dan praktik. Peningkatan yang paling tinggi pada aspek langkah pembuatan proyek dan jaringan komunikasi menunjukkan bahwa pengalaman langsung (hands-on) memiliki peran penting dalam memperkuat pemahaman

https://yptb.org/index.php/abdicurio | Copyright©2026: Listra Yehezkiel Ginting, Ahmad Suaif, Amrina Mustaqim, Nike Dwi Grevika Drantantiyas, Septia Eka Marsha Putra, Christio Revano Mege, & Indah Gumala Andirasdini

konsep teknis. Hal ini juga didukung oleh berbagai kajian yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan problem solving dan keterampilan teknis siswa (Ekayanti et al., 2025; Wantrilita and Rohaeti, 2025).

Interpretasi hasil menunjukkan bahwa keterbatasan awal peserta dalam memahami teknologi IoT dapat diatasi melalui pelatihan yang terstruktur dan aplikatif. Peningkatan signifikan pada seluruh indikator menandakan bahwa metode yang digunakan efektif dalam menjawab permasalahan mitra, khususnya dalam meningkatkan literasi digital dan kesiapan teknologi siswa. Selain itu, keberhasilan peserta dalam praktik menunjukkan bahwa penggunaan alat yang sederhana namun relevan mampu menjadi media pembelajaran yang efektif dan mudah direplikasi di lingkungan sekolah.

Implikasi dari temuan ini adalah pentingnya penguatan pembelajaran berbasis teknologi terapan di lingkungan pendidikan vokasi. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan kompetensi siswa, tetapi juga memberikan contoh implementasi pembelajaran yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan industri. Kegiatan serupa ke depannya dapat dikembangkan dengan skala yang lebih luas, melibatkan lebih banyak peserta, serta mengintegrasikan proyek IoT yang lebih kompleks. Dengan demikian, hasil kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam mendukung peningkatan kualitas pendidikan vokasi dan kesiapan sumber daya manusia dalam menghadapi tantangan era digital.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dapat disimpulkan bahwa pelatihan dan penerapan teknologi Internet of Things (IoT) di SMK Dharmapala Panjang berhasil meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan literasi teknologi siswa secara signifikan. Hal ini ditunjukkan melalui peningkatan hasil pretest dan posttest pada seluruh indikator serta keberhasilan peserta dalam mengimplementasikan sistem IoT sederhana secara mandiri. Metode pembelajaran yang menggabungkan ceramah, diskusi, dan praktik terbukti efektif dalam mendukung pendekatan berbasis STEM serta menjawab kebutuhan peningkatan kompetensi teknologi di pendidikan vokasi. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam mempersiapkan siswa agar lebih siap menghadapi tuntutan dunia industri dan perkembangan teknologi di era digital.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Fisika Institut Teknologi Sumatera yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pelaksanaan kegiatan ini.

7. REFERENSI

Al-Emran, M., Malik, S.I., Al-Kabi, M.N., 2020. A Survey of Internet of Things (IoT) in Education: Opportunities and Challenges. Studies in Computational Intelligence 846, 197–209. https://doi.org/10.1007/978-3-030-24513-9_12

Al-Taai, S.H.H., Kanber, H.A., Al-Dulaimi, W.A.M., 2023. The Importance of Using the Internet of Things in Education. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET) 18, 19–39. https://doi.org/10.3991/IJET.V18I01.35999

Ekayanti, N.W., Hermawan, I.M.S., Arjaya, I.B.A., 2025. STEM Learning: the Key to Developing Critical Thinking Skills in Students. Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran 9, 208–221. https://doi.org/10.23887/JIPP.V9I2.92322

Ferreira, A., Oliveira, W., de Amorim Silva, R., Hamari, J., Isotani, S., 2024. Internet of Things for Smart Education: A Systematic Literature Review. Proceedings - 2024 IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2024 179–181. https://doi.org/10.1109/ICALT61570.2024.00058

https://yptb.org/index.php/abdicurio | Copyright©2026: Listra Yehezkiel Ginting, Ahmad Suaif, Amrina Mustaqim, Nike Dwi Grevika Drantantiyas, Septia Eka Marsha Putra, Christio Revano Mege, & Indah Gumala Andirasdini

Oviawe, J.I., Uwameiye, R., Uddin, P.S.O., 2017. Bridging Skill Gap to Meet Technical, Vocational Education and Training School-Workplace Collaboration in the 21 st Century. International Journal of Vocational Education and Training Research 2017, Volume 3, Page 7 3, 7–14. https://doi.org/10.11648/J.IJVETR.20170301.12

Padmawati, K., Suyanto, S., Pertiwi, K.R., Wulan, A.N., 2025. The Impact of STEM Education on Critical Thinking Skills: A Systematic Literature Review. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA 11, 43–51. https://doi.org/10.29303/JPPIPA.V11I12.13397

Rahayu, S., Isnaeni, W., Masturi, M., 2022. Critical Thinking Skills and Digital Literacy of High School Students in Science Learning Using E-Learning with STEM Vision. Journal of Innovative Science Education 11, 347–361. https://doi.org/10.15294/JISE.V11I1.57281

Setiyawan, H., Suharno, S., Pambudi, N.A., 2023. The influence of digital and vocational information literacy on student learning outcomes. Jurnal Pendidikan Vokasi 13, 192–204. https://doi.org/10.21831/JPV.V13I2.53999

Uspabayeva, A., Sattarova, A., Mirza, N., Kubeeva, M., Abdualievich, Z.K., Rysbayeva, G., 2022. Evaluation of High School Students' New Trends in Education: Internet of Things. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET) 17, 159–175. https://doi.org/10.3991/IJET.V17I19.32183

Wantrilita, A., Rohaeti, E., 2025. The Effect of PBL-STEM on Improving problem Problem-solving Ability and Self-efficacy of Vocational High School Students. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains 13, 226–236. https://doi.org/10.21831/JPMS.V13ISPECIAL_ISSUE.89341

https://yptb.org/index.php/abdicurio | Copyright©2026: Listra Yehezkiel Ginting, Ahmad Suaif, Amrina Mustaqim, Nike Dwi Grevika Drantantiyas, Septia Eka Marsha Putra, Christio Revano Mege, & Indah Gumala Andirasdini