

PELATIHAN *INTERNET OF THINGS* (IOT) UNTUK MENINGKATKAN LITERASI TEKNOLOGI SISWA SMK TI BALI GLOBAL SINGARAJA DI ERA INDUSTRI 4.0

INTERNET OF THINGS (IoT) TRAINING TO IMPROVE TECHNOLOGY LITERACY OF SMK TI BALI GLOBAL SINGARAJA STUDENTS IN THE INDUSTRY 4.0 ERA

I Gede Made Surya Bumi Pracasitaram¹, Gede Indrawan², Putu Yudia Pratiwi³,
Made Riki Ponga Kusyanda⁴, I Gusti Ayu Agung Diatri Indradewi⁵, I Made Dwita
Wahyuna⁶

^{1,2,4,6}Jurusan Teknologi Industri, FTK, Universitas Pendidikan Ganesha

^{3,5}Jurusan Teknik Informatika, FTK, Universitas Pendidikan Ganesha

e-mail: ipracasitaram@undiksha.ac.id

Abstrak

Internet of Things (IoT) memiliki peran penting dalam revolusi industri 4.0, namun implementasinya masih terbatas, khususnya di kalangan siswa SMK. Tujuan dari pengabdian ini adalah meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan praktis siswa SMK TI Bali Global Singaraja dalam bidang IoT. Pelatihan dilakukan dengan pendekatan berbasis proyek yang melibatkan komponen dasar IoT, seperti sensor, mikrokontroler, dan platform cloud. Setelah pelatihan, siswa diharapkan mampu merancang dan mengimplementasikan proyek IoT sederhana. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 75% siswa awalnya belum familiar dengan IoT, dan 90% belum pernah memprogram sistem IoT. Setelah pelatihan, terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman dan keterampilan praktis siswa dalam merancang dan memprogram proyek IoT. Pelatihan ini juga memberikan dampak positif dalam pengembangan media pembelajaran dan mendukung visi SMK TI Bali Global Singaraja untuk menghasilkan lulusan yang adaptif terhadap teknologi dan siap menghadapi tantangan industri 4.0

Kata kunci: Internet of Things, Technological Literacy, Project-Based Learning

Abstract

The Internet of Things (IoT) plays a crucial role in the Industry 4.0 revolution, yet its implementation remains limited, particularly among vocational high school (SMK) students. This community service aimed to enhance the technological literacy and

practical skills of students at SMK TI Bali Global Singaraja in the field of IoT. The training was conducted using a project-based learning (PBL) approach involving fundamental IoT components, such as sensors, microcontrollers, and cloud platforms. Following the training, students were expected to be able to design and implement simple IoT projects. Evaluation results indicated that 75% of the students were initially unfamiliar with IoT, and 90% had never programmed an IoT system before. After the training, there was a significant improvement in the students' understanding and practical skills in designing and programming IoT projects. This training also had a positive impact on the development of learning media and supported the vision of SMK TI Bali Global Singaraja to produce graduates who are technologically adaptive and prepared for the challenges of Industry 4.0

Keywords: Internet of Things, Technological Literacy, Project-Based Learning

1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat teknologi Internet of Things (IoT) telah memicu transformasi masif di berbagai sektor kehidupan manusia, termasuk dalam ranah pendidikan. Secara fundamental, IoT merupakan sebuah konsep yang mengintegrasikan perangkat fisik dengan jaringan internet, sehingga memungkinkan terjadinya pertukaran data dan pengambilan keputusan otomatis secara real-time (Arunkumar and Shreenivasan 2024; Zainuddin et al. 2021). Di tengah gelombang revolusi Industri 4.0, penguasaan terhadap teknologi ini menjadi kompetensi vital yang harus dimiliki oleh generasi muda guna menjawab tantangan pasar kerja global yang kian bergantung pada ekosistem digital (Dai et al. 2021; Lin et al. 2021).

Mengingat urgensi tersebut, lembaga pendidikan kejuruan seperti SMK TI Bali Global Singaraja memegang peranan strategis dalam mencetak talenta digital yang kompeten. Institusi ini dituntut untuk mampu mempersiapkan para siswanya agar memiliki kualifikasi teknis yang selaras dengan dinamika kebutuhan industri berbasis teknologi. Penyiapan sumber daya manusia yang adaptif melalui kurikulum yang relevan menjadi kunci utama agar lulusan sekolah kejuruan tidak hanya menjadi penonton, tetapi juga pemain aktif dalam perkembangan teknologi masa depan (Khairunnisa et al. 2025; Shishakly et al. 2024).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan kompetensi yang perlu segera diatasi. Meskipun SMK TI Bali Global Singaraja telah membekali siswa dengan landasan teori terkait jaringan komputer dan pemrograman, sebagian besar siswa masih menemui hambatan saat mengaplikasikan pengetahuan tersebut ke dalam solusi IoT yang nyata. Keterbatasan pengalaman praktis ini menjadi tantangan besar, karena dunia industri saat ini membutuhkan tenaga kerja yang mampu merancang, mengembangkan, hingga memelihara sistem IoT yang kompleks. (Hendrarini, Mutiara Andriana, and Ryana Suchendra 2023) Oleh karena itu, intervensi berupa pelatihan yang menggabungkan teori dengan praktik sangat diperlukan untuk menjembatani kesenjangan ini (Petrović et al. 2021).

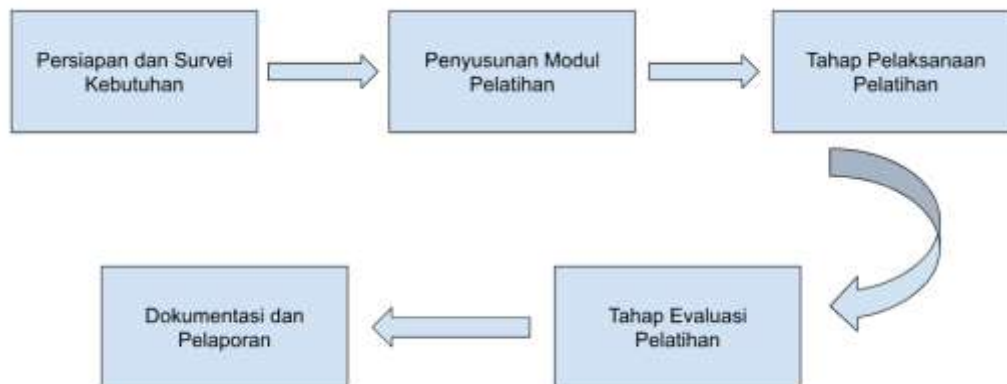
Sebagai langkah solutif, pelatihan ini diimplementasikan dengan mengadopsi pendekatan Project-Based Learning (PBL) untuk memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam membangun aplikasi IoT yang relevan dengan tren industri (Lin et

al. 2021; Tri Saputra et al. 2025). Melalui model pembelajaran ini, siswa dapat memahami konsep IoT secara komprehensif dengan terlibat langsung dalam pembuatan proyek nyata, seperti sistem pemantauan suhu dan kelembaban tanah. Inisiatif proyek tersebut tidak hanya memiliki relevansi tinggi dengan kebutuhan sektor pertanian cerdas (smart farming), tetapi juga menjadi sarana efektif bagi siswa untuk mengasah keterampilan teknis dalam merancang solusi berbasis teknologi digital (Sano et al. 2024).

Secara strategis, pelaksanaan pelatihan ini merupakan bentuk dukungan nyata terhadap visi SMK TI Bali Global Singaraja untuk menghasilkan lulusan yang adaptif terhadap transformasi digital. Fokus utama kegiatan ini adalah mentransformasi pengetahuan dasar menjadi keterampilan praktis yang memungkinkan siswa untuk berakselerasi di lingkungan kerja yang kompetitif. Dengan penguasaan teknologi IoT, para siswa diharapkan memiliki keunggulan kompetitif yang kuat, baik di tingkat nasional maupun internasional, dalam menghadapi ketatnya persaingan di era industri 4.0.

2. METODE

Pada pengabdian ini metode yang digunakan melalui 5 tahapan yaitu: **1). Tahap Persiapan dan Survei Kebutuhan:** Melakukan koordinasi dengan mitra sasaran yaitu SMK TI Bali Global Singaraja dengan identifikasi kebutuhan awal melalui wawancara guru dan didapatkan permasalahan Kurangnya literasi teknologi siswa tentang IoT dan Masih minimnya fasilitas pembelajaran IoT di SMK TI Bali Global Singaraja. **2). Penyusunan Modul Pelatihan:** Materi mencakup dasar IoT (sensor, mikrokontroler, jaringan), pembuatan proyek sederhana (monitoring suhu), dan analisis data IoT. **3). Tahap Pelaksanaan Pelatihan:** Pada proses pelatihan, kegiatan diawali dengan mengisi daftar hadir oleh peserta pelatihan, proses pengenalan, proses penyampaian materi kemudian pendampingan pada pengerjaan proyek IoT. **4). Tahap Evaluasi Pelatihan:** Pemberian kuesioner dan wawancara untuk evaluasi keberhasilan Pelatihan. Dan yang terakhir **5). Dokumentasi dan Pelaporan:** Seluruh kegiatan akan didokumentasikan dalam bentuk foto, video, serta laporan kegiatan untuk keperluan pertanggungjawaban dan diseminasi hasil. Metode ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Metode Kegiatan Pelatihan Internet of Things SMK TI Bali Global (sumber: dokumentasi mandiri)

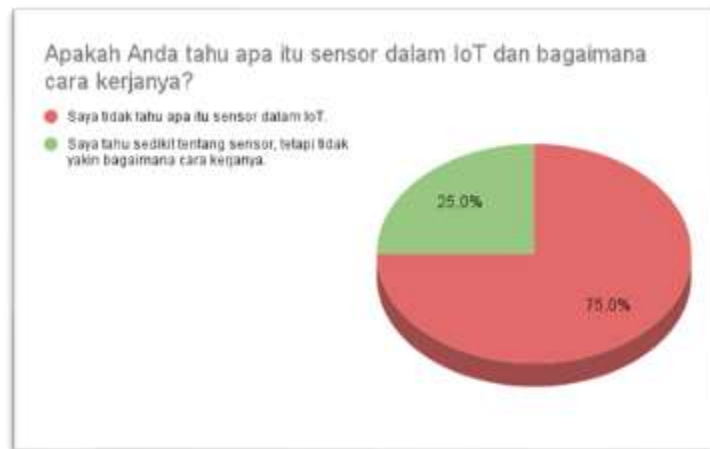
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pelatihan *Internet of Things* (IoT) di SMK TI Bali Global Singaraja melibatkan 20 siswa yang berpartisipasi aktif dalam sesi intensif selama satu hari. Evaluasi dilakukan melalui dua tahap, yaitu **pre-test** untuk mengukur pemahaman awal dan **post-test** untuk melihat ketercapaian kompetensi setelah penerapan metode *Project-Based Learning* (PBL).



Gambar 2. Hasil Pre-Test 1

Hasil pre-test menunjukkan bahwa 75% siswa SMK TI Bali Global Singaraja belum familiar dengan konsep dasar IoT, 15% siswa menjawab memiliki sedikit pengetahuan, dan 10% siswa sudah mengetahui tentang IoT, hasil *pre-test* ditunjukkan pada Gambar 2. Selain itu, 75% siswa menjawab juga tidak mengetahui cara kerja sensor dalam IoT yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pre-Test 2

Hasil data pada Gambar 4. Juga menjelaskan sebanyak 90% siswa menyatakan belum pernah membuat atau memprogram sistem IoT.



Gambar 4. Hasil Pre-Test 3

Analisis Literasi Teknologi Awal Berdasarkan hasil *pre-test*, ditemukan kesenjangan literasi teknologi yang cukup signifikan. Sebanyak 75% siswa menyatakan belum familiar dengan konsep dasar IoT. Selain itu, 75% responden tidak memahami mekanisme kerja sensor, dan yang paling krusial, 90% siswa belum pernah melakukan pemrograman sistem IoT sebelumnya. Data ini mengonfirmasi bahwa meskipun siswa memiliki latar belakang dasar pemrograman, mereka tetap memerlukan bimbingan praktis untuk mengintegrasikannya ke dalam solusi perangkat keras.

Selama pelatihan berlangsung, siswa diperkenalkan dengan komponen dasar IoT, termasuk sensor, mikrokontroler seperti Arduino dan ESP32, serta platform cloud untuk

komunikasi antar perangkat. Materi pelatihan dimulai dengan pengenalan konsep dasar IoT dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, seperti penerapan IoT di rumah pintar (smart home) dan pertanian cerdas (smart farming). Interaksi aktif melalui tanya jawab dan diskusi membuat siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan.

Pada tahap berikutnya, siswa dibimbing untuk merancang dan memprogram proyek IoT sederhana, seperti sistem monitoring suhu dan kelembaban tanah, yang dapat diterapkan di bidang pertanian. Hasil dari evaluasi pasca-pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan keterampilan praktis siswa. Sebanyak 85% siswa menyatakan bahwa mereka dapat merancang dan mengimplementasikan proyek IoT sederhana setelah pelatihan.

Selain peningkatan kompetensi teknis, pelatihan ini juga memberikan dampak positif terhadap pengembangan media pembelajaran yang lebih relevan dengan perkembangan teknologi terkini. Para guru juga memperoleh wawasan baru yang dapat mereka terapkan dalam pengajaran, serta dapat mengembangkan kurikulum yang lebih sesuai dengan kebutuhan industri 4.0.



Gambar 5. Pelatihan Materi Awal Konsep IoT

Secara keseluruhan, pelatihan berbasis proyek ini tidak hanya berhasil meningkatkan literasi teknologi siswa, tetapi juga memperkuat kemampuan mereka dalam merancang solusi IoT praktis yang sesuai dengan tuntutan industri digital. Hasil ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis proyek efektif dalam mengatasi kesenjangan antara teori dan praktik, serta membantu siswa siap menghadapi tantangan di dunia kerja berbasis teknologi.



Gambar 6. Pelatihan Materi Awal Konsep IoT



Gambar 6. Pelatihan Materi Awal Konsep IoT

Setelah melakukan pre-test dilanjut tahap pelatihan, dimana awal pelatihan diberikan materi tentang Konsep Internet of Things, materi ini bertujuan untuk memberi gambaran awal secara global mengenai IoT dan contoh-contoh penerapan IoT di kehidupan sehari-hari, sehingga materi akan lebih mudah diterima oleh adik-adik

mahasiswa. Selama proses pelatihan adik-adik siswa terlibat aktif mengikuti jalannya kegiatan, salah satunya interaksi dengan tanya jawab dengan pemateri.

4. KESIMPULAN

Pelatihan Internet of Things (IoT) yang dilaksanakan di SMK TI Bali Global Singaraja berhasil meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan praktis siswa dalam bidang IoT. Berdasarkan hasil evaluasi, terdapat peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dasar IoT dan kemampuan siswa dalam merancang serta mengimplementasikan proyek IoT sederhana. Sebelum pelatihan, sebagian besar siswa belum familiar dengan IoT dan belum memiliki pengalaman dalam memprogram sistem IoT. Namun, setelah pelatihan, sebagian besar siswa mampu merancang dan memprogram sistem IoT dasar, seperti monitoring suhu dan kelembaban tanah.

Pelatihan berbasis proyek ini terbukti efektif dalam menghubungkan teori dengan praktik, yang memungkinkan siswa untuk memperoleh keterampilan yang lebih aplikatif dan sesuai dengan kebutuhan industri 4.0. Selain itu, pelatihan ini juga berdampak pada pengembangan media pembelajaran yang lebih relevan, serta memberikan wawasan baru bagi para guru untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan kurikulum yang lebih sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi.

Secara keseluruhan, pelatihan ini mendukung visi SMK TI Bali Global Singaraja dalam menghasilkan lulusan yang adaptif terhadap teknologi dan siap menghadapi tantangan di dunia industri digital. Untuk ke depannya, kegiatan serupa perlu diperluas dan dilanjutkan untuk semakin memperkuat kompetensi siswa dalam teknologi IoT, yang merupakan keterampilan penting di era industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Arunkumar, V. Rengarajan Dr. V, and Prof. S. Thiyagarajan Dr. K. A. Shreenivasan. 2024. "Impact of IOT on Campus; Smart Student Information System in the Educational Sector." *Jier* 4(2). doi:10.52783/jier.v4i2.836.
- Dai, Zhicheng, Qianqian Zhang, Xiaoliang Zhu, and Liang Zhao. 2021. "A Comparative Study of Chinese and Foreign Research on the Internet of Things in Education: Bibliometric Analysis and Visualization." *Ieee Access* 9:130127–40. doi:10.1109/access.2021.3113805.
- Hendrarini, Nina, Giva Mutiara Andriana, and Devie Ryana Suchendra. 2023. "Pelatihan Simulator IoT Untuk Siswa SMK Nasional Bandung." *JITER-PM (Jurnal Inovasi Terapan - Pengabdian Masyarakat)* 1(3):10–18. doi:10.35143/jiter-pm.v1i3.6138.
- Khairunnisa, Rismayanti, Siti Sundari, Arie Rafika Dewi, and Fera Damayanti. 2025. "Sosialisasi Teknologi IoT Untuk Peningkatan Pemahaman Dan Keterampilan Siswa SMK Pantai Labu Di Era 4.0." *Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat (JURIBMAS)* 4(1):73–80. doi:10.62712/juribmas.v4i1.443.

- Lin, Yu-Shan, Shih-Yeh Chen, Chia-Wei Tsai, and Ying-Hsun Lai. 2021. "Exploring Computational Thinking Skills Training Through Augmented Reality and AIoT Learning." *Frontiers in Psychology* 12. doi:10.3389/fpsyg.2021.640115.
- Petrović, Luka, Danijela Stojanović, Svetlana Mitrović, Dušan Barać, and Zorica Bogdanović. 2021. "Designing an Extended Smart Classroom: An Approach to Game-based Learning for IoT." *Computer Applications in Engineering Education*. doi:10.1002/cae.22446.
- Sano, Tyler, Mohammad J. N. Sampad, Jesus Gonzalez-Ferrer, Sebastián Hernández, Samira Vera-Choqueccota, Paola A. Vargas, Roberto Urcuyo, Natalia M. Duran, Mircea Teodorescu, David Haussler, Holger Schmidt, and Mohammed A. Mostajo-Radji. 2024. "Internet-Enabled Lab-on-a-Chip Technology for Education." *Scientific Reports* 14(1). doi:10.1038/s41598-024-65346-0.
- Shishakly, Rima, Mohammed A. Almaiah, Abdalwali Lutfi, and Mahmaod Alrawad. 2024. "The Influence of Using Smart Technologies for Sustainable Development in Higher Education Institutions." *International Journal of Data and Network Science* 8(1):77–90. doi:10.5267/j.ijdns.2023.10.015.
- Tri Saputra, Haris, Imam Suri Tauladan, Apriwandi, Teguh Sujana, Musyaffa Rifqi Harimardika, Aisha Gemala Jondya, and Firdaus. 2025. "Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Menggunakan Internet of Things (IoT) Pada Pembuatan Tong Sampah Otomatis Di SMK Negeri 1 Tuah Kemuning, Indragiri Hilir." *BATOBO: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 3(1):120–28. doi:10.31258/batobo.3.1.120-128.
- Zainuddin, Ahmad A., Soumik Bhattacharjee, Shivank Kalliat, Sahara Shrestha, Sivaranjini Sivaraman, Muhammad M. Khaliq, Denan R. Naidu, and Puvanaah Manokaran. 2021. "Trends and Challenges of Internet-of-Things in the Educational Domain." *Malaysian Journal of Science and Advanced Technology* 81–88. doi:10.56532/mjsat.v1i3.17.