



Peningkatan Kompetensi Guru SMK Negeri 5 Banjarmasin melalui Pelatihan *Internet of Things* (IoT) Berbasis Node-RED

Annisa Maulidia Damayanti^{1*}, Sarifudin², Syafriyadi Nor³, Zaiyan Ahyadi⁴

^{1, 2, 3, 4} Politeknik Negeri Banjarmasin, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Corresponding author: annisamd@poliban.ac.id

Received 17-09-2025

Revised 08-10-2025

Published 02-12-2025

ABSTRAK

Pelatihan Internet of Things (IoT) berbasis Node-RED dilakukan untuk meningkatkan kompetensi guru SMK Negeri 5 Banjarmasin dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran vokasi. Kegiatan dilaksanakan melalui pemberian materi, praktik langsung, dan diskusi interaktif, mencakup dasar-dasar IoT, konfigurasi perangkat keras, serta pembuatan alur kerja (flow) pada Node-RED. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa 86% peserta menilai topik pelatihan sangat relevan, 73% menilai penyampaian materi sangat jelas, dan 95% menyatakan media pelatihan sangat mendukung. Sebanyak 36% peserta merasa sangat memahami Node-RED, 64% cukup memahami, dan 55% berencana langsung menerapkannya di kelas. Pelatihan ini berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta motivasi peserta dalam merancang aplikasi IoT sederhana dan relevan dengan kebutuhan pembelajaran, sekaligus mendorong integrasi IoT dalam proses pembelajaran vokasi secara berkelanjutan.

Kata kunci: Internet of Things; Node-RED; Pelatihan Guru; Pendidikan Vokasi; Teknologi Digital.

ABSTRACT

An Internet of Things (IoT) training program using Node-RED was conducted to enhance the competencies of teachers at SMK Negeri 5 Banjarmasin in integrating digital technology into vocational education. The program combined theoretical instruction, hands-on practice, and interactive discussions, covering IoT fundamentals, hardware configuration, and workflow (flow) creation on the Node-RED platform. Evaluation results showed that 86% of participants rated the training topic as highly relevant, 73% considered the material delivery very clear, and 95% acknowledged strong support from training media. Moreover, 36% of participants reported a high level of understanding of Node-RED, 64% had adequate understanding, and 55% planned to directly implement it in their classrooms. The training effectively improved participants' knowledge, skills, and motivation to design simple IoT applications aligned with educational needs, while promoting sustainable integration of IoT into vocational learning.

Keywords: Internet of Things; Node-RED; Teacher Training; Vocational Education; Digital Technology.

PENDAHULUAN

Perkembangan Revolusi Industri 4.0 menuntut adanya transformasi signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya pendidikan vokasi, agar mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan industri berbasis teknologi digital (Meditama, 2021). Salah satu kompetensi utama yang harus dikuasai adalah pemanfaatan teknologi *Internet of Things* (IoT), yang semakin banyak diterapkan di berbagai sektor, termasuk



pendidikan (Al-Fuqaha et al., 2015). IoT memungkinkan integrasi sensor, aktuator, dan perangkat cerdas untuk mendukung pembelajaran berbasis praktik, sehingga menjadi peluang strategis bagi pendidikan vokasi (Ray, 2018).

Namun, tantangan masih dihadapi, terutama terkait keterbatasan guru dalam memahami teknologi terbaru dan mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran (Kopcha, 2012). Guru di sekolah menengah kejuruan (SMK) membutuhkan peningkatan kapasitas dalam merancang pembelajaran berbasis IoT agar relevan dengan kebutuhan industri (Bunyamin, 2023). Selain itu, adopsi teknologi dalam pendidikan seringkali terhambat oleh kurangnya pelatihan yang aplikatif dan mudah diimplementasikan (Bygstad et al., 2022).

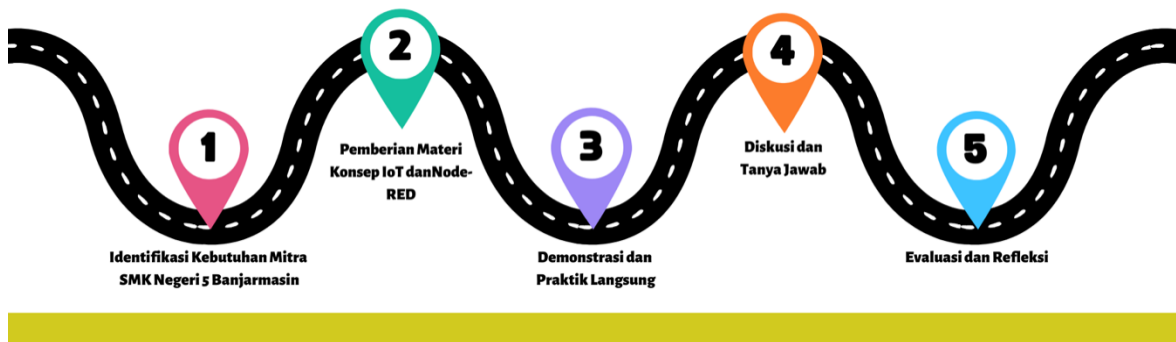
Salah satu platform yang banyak digunakan dalam implementasi IoT adalah Node-RED, perangkat lunak berbasis *flow programming* yang memudahkan integrasi antara sensor, aktuator, dan layanan daring (Garefalakis et al., 2024). Node-RED dinilai cocok untuk digunakan dalam pendidikan karena bersifat *open source* dan memiliki antarmuka visual yang ramah bagi pemula (Krishnamurthi, 2018). Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa Node-RED efektif digunakan sebagai sarana pembelajaran pada disiplin otomatisasi dan supervisi industri (Folgado et al., 2023).

Dalam konteks pembelajaran vokasi, pemanfaatan IoT berbasis Node-RED dapat meningkatkan keterampilan praktis siswa sekaligus mendorong guru untuk mengembangkan materi ajar yang sesuai dengan kebutuhan industri (Al-Emran et al., 2019). Penelitian terbaru juga menegaskan bahwa pelatihan berbasis IoT dapat meningkatkan kompetensi guru dalam mengelola perangkat keras dan perangkat lunak yang relevan dengan pembelajaran digital (Ghashim & Arshad, 2023). Bahkan, kajian sistematis menunjukkan bahwa penggunaan perangkat IoT dalam pendidikan memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan abad 21, termasuk pemecahan masalah dan kolaborasi (Zainal et al., 2023).

Berdasarkan analisis situasi tersebut, permasalahan utama mitra adalah keterbatasan pemahaman dan keterampilan guru dalam mengimplementasikan IoT berbasis Node-RED untuk mendukung pembelajaran vokasi. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan kompetensi guru melalui pelatihan implementasi IoT berbasis Node-RED, dengan metode pemberian materi, praktik langsung, dan diskusi interaktif. Dengan pendekatan ini, diharapkan guru dapat menguasai keterampilan dasar penerapan IoT sehingga mampu mengintegrasikannya ke dalam proses pembelajaran vokasi yang adaptif terhadap perkembangan teknologi digital.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berfokus pada pelatihan, dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru SMK Negeri 5 Banjarmasin dalam mengimplementasikan teknologi Internet of Things (IoT) berbasis Node-RED. Pelatihan ini mengintegrasikan pemahaman teori dengan praktik langsung pada platform Node-RED, sehingga peserta mampu mengendalikan perangkat IoT secara real-time (Damayanti, 2023). Pendekatan pelatihan dipilih karena efektif untuk memberikan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis melalui pengalaman langsung (Ghashim & Arshad, 2023). Alur pelaksanaan kegiatan ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan di UPA TIK Politeknik Negeri Banjarmasin dengan tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi Kebutuhan Mitra (SMK Negeri 5 Banjarmasin)

Tahap awal kegiatan bertujuan untuk memahami kebutuhan dan tantangan yang dihadapi oleh SMK Negeri 5 Banjarmasin dalam penerapan teknologi IoT pada pembelajaran vokasi. Tim pelaksana melakukan diskusi dengan pihak sekolah, termasuk kepala program studi dan guru-guru terkait, untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu ditingkatkan, seperti:

- Tingkat pemahaman guru mengenai konsep dasar IoT.
- Ketersediaan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung praktik IoT.
- Integrasi teknologi IoT dalam kurikulum pembelajaran.
- Kesiapan guru dalam mengimplementasikan proyek berbasis IoT untuk siswa.

Hasil identifikasi ini menjadi dasar perencanaan materi, metode pelatihan, dan praktik yang relevan dengan kebutuhan nyata guru, sehingga pelatihan dapat memberikan dampak yang efektif dan langsung dapat diterapkan di kelas. Kegiatan ini sesuai dengan pendekatan pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan kompetensi profesional, di mana interaksi

awal dengan mitra memastikan program relevan dan terarah (Nasution & Rizkina, 2023).

2. Pemberian Materi Konsep IoT dan Node-RED

Peserta diberikan materi terkait konsep dasar IoT, arsitektur sistem, serta pengenalan platform Node-RED. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif dengan menekankan relevansi terhadap kebutuhan pembelajaran vokasi (Meditama, 2021).

3. Demonstrasi dan Praktik Langsung

Setelah materi diberikan, instruktur melakukan demonstrasi konfigurasi perangkat keras (sensor dan aktuator) serta pembuatan alur kerja (*flow*) di Node-RED. Peserta kemudian melakukan praktik mandiri dengan bimbingan tim pelaksana. Metode ini sejalan dengan temuan bahwa pembelajaran berbasis praktik mampu meningkatkan keterampilan guru secara signifikan (Al-Emran et al., 2019).

4. Diskusi dan Tanya Jawab

Diskusi interaktif difasilitasi untuk menggali permasalahan yang dihadapi peserta serta mencari solusi praktis dalam penerapan IoT di pembelajaran (Sunarsi et al., 2024). Interaksi aktif diyakini dapat memperkuat pemahaman sekaligus mendorong kolaborasi antarpeserta (Krishnamurthi, 2018).

5. Evaluasi dan Refleksi

Proses evaluasi dan refleksi pada pelatihan IoT berbasis Node-RED dilakukan untuk memastikan materi dan praktik yang diberikan dapat dipahami dan diterapkan oleh peserta. Evaluasi mencakup pengumpulan data melalui kuisioner dan penilaian hasil praktik peserta, yang bertujuan untuk mengukur pemahaman materi dan keterampilan teknis, sedangkan refleksi memberikan kesempatan bagi peserta untuk menganalisis pengalaman belajar mereka, mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, serta merencanakan implementasi di kelas. Pendekatan ini sejalan dengan temuan bahwa evaluasi pembelajaran dan refleksi diri merupakan komponen penting dalam meningkatkan kualitas pengajaran, di mana refleksi memungkinkan peserta merumuskan langkah-langkah perbaikan dan penerapan hasil pelatihan secara lebih efektif (Suciani et al., 2023).

Alur pelaksanaan pelatihan IoT berbasis Node-RED dirancang untuk memastikan peserta tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengaplikasikan keterampilan dalam konteks nyata. Proses ini mencakup identifikasi kebutuhan mitra, pemberian materi, demonstrasi dan praktik langsung, diskusi, serta evaluasi dan refleksi. Setiap tahapan dirancang untuk mendukung pembelajaran aktif dan aplikatif, sesuai dengan prinsip-prinsip pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan kompetensi profesional. Pendekatan ini mendukung pengembangan

profesional berkelanjutan melalui pembelajaran berbasis pengalaman dan refleksi kritis (Ockerman & Bagui, 2024).

HASIL KEGIATAN

Pelatihan IoT berbasis Node-RED pada Selasa, 22 Juli 2025 diikuti oleh 22 guru dan 1 laboran dari berbagai jurusan di SMK Negeri 5 Banjarmasin, yang ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil evaluasi melalui Google Form, mayoritas peserta menilai topik pelatihan ini sangat relevan (86%) dengan kebutuhan pembelajaran vokasi, sementara sisanya menilai cukup relevan. Penyampaian materi dinilai sangat jelas oleh 73% peserta, dan cukup jelas oleh 27% peserta.



Gambar 2. Foto bersama peserta dan tim pelaksana

Dari sisi waktu, sebagian besar peserta menilai pelaksanaan pelatihan cukup (68%), 27% menilai sangat cukup, dan 5% menilai kurang. Media serta sarana yang digunakan mendapat apresiasi tinggi, dengan 95% peserta menyatakan sangat mendukung. Terkait pemahaman materi, 36% peserta merasa sangat memahami, sedangkan 64% menyatakan cukup memahami. Sebanyak 77% peserta mengaku pelatihan ini sangat menginspirasi untuk diterapkan dalam pembelajaran, sementara 23% menyatakan cukup menginspirasi. Dari sisi implementasi ke depan, 55% menyatakan akan menerapkan Node-RED di kelas, 36% mungkin, dan 9% belum tahu.

Selain itu, peserta juga memberikan saran untuk pelatihan lanjutan, seperti integrasi IoT dengan cloud computing, kendali cerdas berbasis Kodular, penerapan IoT dalam jaringan komputer dan audio, hingga pengenalan fiber optik dan PLC. Hal ini menunjukkan adanya antusiasme dan kebutuhan berkelanjutan dalam peningkatan kompetensi guru SMK Negeri 5 Banjarmasin di bidang IoT. Tabel 1 berikut merangkum hasil evaluasi peserta pelatihan.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Evaluasi Peserta

Aspek Evaluasi	Sangat Baik (%)	Cukup (%)	Kurang (%)
Relevansi topik	86	14	-
Kejelasan materi	73	27	-
Waktu pelaksanaan	27	68	5
Media dan sarana	95	5	-
Pemahaman Node-RED	36	64	-
Inspirasi pembelajaran IoT	77	23	-
Rencana penerapan di kelas	55 (ya)	36 (mungkin)	9 (belum tahu)



Gambar 3. Penyampaian materi IoT Node-RED

Gambar 3 merupakan penyampaian materi IoT Node-RED oleh narasumber kepada peserta. Gambar ini menunjukkan proses interaktif antara pengajar dan peserta selama sesi teori dan demonstrasi platform Node-RED.



Gambar 4. Peserta praktik konfigurasi perangkat dan flow Node-RED

Gambar 4 menampilkan peserta saat praktik konfigurasi perangkat dan pembuatan flow Node-RED secara langsung. Foto ini menunjukkan bagaimana peserta

berinteraksi dengan perangkat, menguji alur data, serta mendesain dashboard sederhana untuk mengendalikan perangkat secara real-time. Berdasarkan hasil evaluasi, pelatihan IoT berbasis Node-RED dapat dikategorikan berhasil. Hal ini ditunjukkan dari beberapa indikator utama. Pertama, dari aspek relevansi topik, sebanyak 86% peserta menilai materi sangat relevan dengan kebutuhan pembelajaran vokasi. Kedua, dari aspek penyampaian materi, mayoritas peserta (73%) menilai penyampaian sangat jelas. Ketiga, dari sisi media dan sarana, 95% peserta menilai sangat mendukung proses pembelajaran.

Dari aspek pemahaman Node-RED, 36% peserta merasa sangat memahami dan 64% cukup memahami, menunjukkan bahwa transfer pengetahuan berjalan baik. Selain itu, 77% peserta menyatakan sangat terinspirasi untuk menerapkan hasil pelatihan dalam pembelajaran, dan 55% peserta berencana langsung mengimplementasikan Node-RED di kelas.

Secara keseluruhan, indikator keberhasilan pelatihan dapat dirangkum pada tiga poin utama:

1. Tingkat kepuasan peserta tinggi, baik dari aspek materi maupun media.
2. Terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan dasar terkait Node-RED.
3. Pelatihan berpotensi memberikan dampak berkelanjutan melalui rencana implementasi peserta di sekolah masing-masing.

Dengan demikian, pelatihan ini dapat dikatakan berhasil mencapai tujuan, yaitu meningkatkan kapasitas guru SMK Negeri 5 Banjarmasin dalam memahami dan mengimplementasikan IoT berbasis Node-RED dalam pembelajaran vokasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan IoT berbasis Node-RED bagi guru SMK Negeri 5 Banjarmasin berhasil meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan motivasi peserta dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam pembelajaran vokasi. Evaluasi menunjukkan 86% peserta menilai topik sangat relevan, 73% menilai penyampaian materi jelas, dan 95% menyatakan media pelatihan sangat mendukung. Pemahaman peserta terhadap Node-RED cukup baik, dan sebagian besar siap menerapkannya di kelas. Antusiasme peserta terlihat dari saran pengembangan materi lanjutan, termasuk integrasi IoT dengan cloud computing, kendali cerdas berbasis Kodular, fiber optik, dan PLC. Hal ini menegaskan bahwa pelatihan berhasil meningkatkan kompetensi guru dan berdampak berkelanjutan pada pembelajaran vokasi. Pelatihan serupa sebaiknya dilakukan secara berkesinambungan dengan cakupan materi lebih luas dan mendalam, didukung pendampingan pasca pelatihan. Kolaborasi antara perguruan tinggi, sekolah, dan industri perlu diperkuat agar kompetensi guru tetap relevan dengan kebutuhan dunia kerja digital.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Banjarmasin atas pendanaan kegiatan pengabdian masyarakat. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada SMK Negeri 5 Banjarmasin beserta para guru peserta pelatihan yang telah berpartisipasi aktif. Dukungan dan kolaborasi ini sangat berarti dalam mengembangkan solusi inovatif untuk peningkatan kompetensi guru di bidang *Internet of Things* (IoT).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Emran, M., Malik, S. I. & Al-Kabi, M. N. (2019). A survey of Internet of Things (IoT) in education: Opportunities and challenges. *Toward Social Internet of Things (SIoT): Enabling Technologies, Architectures and Applications: Emerging Technologies for Connected and Smart Social Objects*, 197–209.
- Al-Fuqaha, A., Guizani, M., Mohammadi, M., Aledhari, M. & Ayyash, M. (2015). Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 17(4), 2347–2376.
- Bunyamin, B. (2023). Internet of Things for Project-Based Learning in “Vocational High School Building Village Program.” *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 9(2), 246–259.
- Bygstad, B., Øvrelid, E., Ludvigsen, S. & Dæhlen, M. (2022). From dual digitalization to digital learning space: Exploring the digital transformation of higher education. *Computers & Education*, 182, 104463.
- Damayanti, A. M. (2023). Digital transformation in coal mining: IoT-based air quality monitoring system. *2023 International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture and Industrial Automation (ICAMIMIA)*, 1–4.
- Folgado, F. J., González, I. & Calderón, A. J. (2023). FIRST STEPS ON THE EDUCATIONAL USE OF NODE-RED AS INDUSTRIAL 4.0 MIDDLEWARE FOR AUTOMATION AND SUPERVISION DISCIPLINES. *INTED2023 Proceedings*, 4884–4890.
- Garefalakis, M., Kamarianakis, Z. & Panagiotakis, S. (2024). Remote Laboratory for developing an IoT system. *Proceedings of the 28th Pan-Hellenic Conference on Progress in Computing and Informatics*, 315–323.
- Ghashim, I. A. & Arshad, M. (2023). Internet of things (IoT)-based teaching and learning: modern trends and open challenges. *Sustainability*, 15(21), 15656.
- Kopcha, T. J. (2012). Teachers’ perceptions of the barriers to technology integration and practices with technology under situated professional development. *Computers & Education*, 59(4), 1109–1121.
- Krishnamurthi, R. (2018). Teaching methodology for iot workshop course using node-red. *2018 Eleventh International Conference on Contemporary Computing (IC3)*, 1–3.
- Meditama, R. F. (2021). Pendidikan vokasi sebagai elemen fundamental menghadapi tantangan revolusi industri 4.0. *International Seminar On Islamic Education & Peace*, 1, 443–452.

- Nasution, L. & Rizkina, S. (2023). Pemberdayaan guru melalui peningkatan profesionalisme kerja guru. *Community Development Journal*, 4(2), 18–33.
- Ockerman, L. S. & Bagui, S. (2024). Critical Reflection Sessions: Teacher's Perspectives During Professional Development. *International Journal of Changes in Education*.
- Ray, P. P. (2018). A survey on Internet of Things architectures. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 30(3), 291–319.
- Suciani, R. N., Azizah, N. L., Gusmaningsih, I. O. & Fajrin, R. A. (2023). Strategi refleksi dan evaluasi penelitian tindakan kelas. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa*, 1(2), 114–123.
- Sunarsi, D., Teriyan, A. & Haryadi, R. N. (2024). Sinergi pendidikan dan pemberdayaan: Program pengabdian kepada masyarakat melalui dialog interaktif dan pembelajaran berkelanjutan. *SocServe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 19–24.
- Zainal, S., Yusoff, R. C. M., Abas, H., Ibrahim, R. & Rahim, N. Z. A. (2023). Systematic Review on Teaching and Learning for IoT Programming. *International Journal of Innovative Computing*, 13(2), 27–35.