

Pelatihan Teknologi Internet of Things dalam Pembelajaran Bidang Ilmu Mekatronika untuk Guru di SMK Negeri 3 Salatiga

Ulfah Mediaty Arief^{1*}, Indah Novi Yarman², Rizal Anas Khasbullah³, Henry Ananta⁴, Riska Dami Ristanto⁵, Agung Nugroho⁶, Rembulan Almasya Choiri⁷

^{1,3,4,6}Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

^{2,5,7}Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang

Email: ^{1*}ulfahmediatyrief@mail.unnes.ac.id, ²indahnoviyarman@students.unnes.ac.id,

³rizalanas@students.unnes.ac.id, ⁴henryananta@mail.unnes.ac.id, ⁵rdristanto@mail.unnes.ac.id,

⁶nugrohogung6@students.unnes.ac.id, ⁷ralmasya@students.unnes.ac.id

(Ulfah Mediaty Arief*: Corresponding Author)

Received	Accepted	Publish
18-January-2024	15-March-2024	27-March-2024

Abstrak – Sejalan dengan visi SMK Pusat Keunggulan yaitu menggerakkan sekolah lain agar mampu meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik, serta mampu mengembangkan pendidikan kejuruan yang semakin relevan dengan tuntutan kebutuhan masyarakat yang senantiasa berubah sesuai dengan perkembangan teknologi dan dunia kerja. Pada kondisi saat ini Indonesia memasuki era revolusi industri 4.0 dengan ditandai digitalisasi pada berbagai sektor di kehidupan masyarakat. Kemudahan dalam mengakses internet menjadi peluang yang dapat dimanfaatkan untuk menciptakan karya maupun inovasi kreatif berbasis *Internet of Things* (IoT). Dalam pembuatan sebuah sistem IoT memerlukan waktu riset dan juga berbagai macam percobaan yang lama dan menyita waktu. Bagi tenaga pengajar tentunya harus menyempatkan waktunya dalam melakukan riset untuk menemukan metode yang efektif dalam penyampaian pembelajaran maupun praktikum pembelajaran. Kegiatan pengabdian ini akan memberikan solusi dalam pemanfaatan teknologi IoT kepada tenaga pendidik (Guru) dalam bentuk pelatihan dan praktikum penggunaan IoT dalam pembelajaran.

Kata Kunci: Pelatihan; *Internet of Things* (IoT); Media Pembelajaran; Ilmu Mekatronika, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Abstract – In line with the vision of the Center for Excellence Vocational School, namely to mobilize other schools to be able to improve the quality of student learning outcomes, as well as being able to develop vocational education that is increasingly relevant to the demands of society's needs which are always changing in accordance with developments in technology and the world of work. In the current conditions, Indonesia is entering the era of industrial revolution 4.0 which is marked by digitalization in various sectors in people's lives. Ease of accessing the internet is an opportunity that can be utilized to create creative works and innovations based on the Internet of Things (IoT). Creating an IoT system requires time-consuming research and various kinds of experiments. Teaching staff must of course take the time to conduct research to find effective methods for delivering learning and learning practicums. This service activity will provide solutions for utilizing IoT technology to teaching staff (Teachers) in the form of training and practicums on using IoT in learning.

Keywords: Training; Internet of Things (IoT); Instructional Media; Mechatronics Science, Vocational High School (SMK)

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 165/M/2021 tentang Program Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan, berlatar belakang pada perkembangan teknologi yang menuntut tersedianya tenaga kerja yang kompeten, handal di berbagai bidang dan memiliki kecakapan terhadap perkembangan teknologi (Mendikbud RI, 2021). Sejalan dengan visi SMK Pusat Keunggulan yaitu menggerakkan sekolah lain agar mampu meningkatkan kualitas hasil belajar peserta didik, serta mampu mengembangkan pendidikan

kejuruan yang semakin relevan dengan tuntutan kebutuhan masyarakat yang senantiasa berubah sesuai dengan perkembangan teknologi dan dunia kerja (Lutfia dkk, 2024).

Pada kondisi saat ini Indonesia memasuki era revolusi industri 4.0 dengan ditandai digitalisasi pada berbagai sektor di kehidupan masyarakat (Suwardana, 2018). Kemudahan dalam mengakses internet menjadi peluang yang dapat dimanfaatkan untuk menciptakan karya maupun inovasi kreatif berbasis *Internet of Things* (IoT) (Cahyaningtyas dkk, 2023). IoT merupakan teknologi yang menginovasi benda-benda disekitar dengan internet agar lebih memudahkan dan mengefisien pekerjaan yang dilakukan (Susanto dkk, 2022). Pemanfaatan Internet of Things saat ini sudah mudah ditemui mulai dari penerapan *smart home system* sampai dengan sistem kendali manufaktur industri (Rifaldi, 2021).

Mengacu pada tujuan Sekolah Menengah Kejuruan adalah menyiapkan peserta didik yang siap dengan persaingan kerja dunia industri (DUDI) serta menumbuhkan kemampuan berwirausaha (Dewi dkk, 2023). Dengan adanya era revolusi industri 4.0 pemanfaatan teknologi IoT maupun automasi menjadi hal dasar yang menjadi point penting untuk peserta didik bersaing dalam dunia industri. Fleksibilitas penggunaan IoT dengan di dukung pemerataan internet di Indonesia yang semakin maju menjadikannya pilihan teknologi yang baik dalam membuat inovasi produk kreatif.

Sebelum peserta didik mengembangkan kreativitasnya dalam pemanfaatan IoT tentukan diperlukan arahan profesional dari Guru dalam membantu memecahkan permasalahan yang ditemui. Akan tetapi, dalam membangun sebuah perangkat IoT membutuhkan waktu lama untuk menyusun jaringan yang kompleks di dalam IoT menjadi bukan hal yang mudah dan tidak dapat dilakukan oleh sembarang orang (Susanto dkk, 2022). Berawal dari permasalahan ini menjadikannya memerlukan uluran tangan bantuan dari para ahli khususnya di perguruan tinggi untuk membantu membagikan ilmunya dalam bentuk pelatihan bagi tenaga pengajar (Guru) sebagai bentuk implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pengabdian Kepada Masyarakat.

A. Permasalahan Mitra

1. Kurangnya Pengetahuan dan Keterampilan Pemanfaatan *Internet of Things*

Dalam pembuatan sebuah sistem IoT memerlukan waktu riset dan juga berbagai macam percobaan yang lama dan menyita waktu. Bagi tenaga pengajar tentunya harus menyempatkan waktunya dalam melakukan riset untuk menemukan metode yang efektif dalam penyampaian pembelajaran maupun praktikum pembelajaran. Hal ini menjadikan kendala yang menyulitkan tenaga pengajar dalam mengeksplorasi penggunaan IoT.

Secara umum, teknologi IoT terbagi menjadi 3 bagian utama yaitu:

- a. Perangkat sensor dan aktuator;
- b. Perangkat pemrosesan; dan
- c. *Database* dan Perangkat kendali.

Dalam praktikumnya 3 bagian utama menjadikannya cabang ilmu yang berbeda seperti bidang ilmu elektronika, pemrograman dan robotika. Dengan bidang ilmu yang kompleks memerlukan keahlian dan waktu riset yang lama dalam menentukan metode ataupun perangkat yang ingin diaplikasikan dalam pembelajaran. Kondisi di Sekolah mitra pada bidang keahlian Mekatronika SMK Negeri 3 Salatiga memiliki mata pelajaran yang relevan dengan penerapan teknologi seperti Dasar Teknik Elektro, Teknik kontrol sistem mekatronik dan Robotik. Dengan adanya mata pelajaran yang sesuai menjadikan teknologi IoT layak untuk diterapkan.

2. Belum Pernah Ada Sosialisasi Tentang Pemanfaatan *Internet of Things* Khususnya dalam Pembelajaran

Pengenalan penggunaan IoT dalam praktikum pembelajaran harusnya sudah mulai berkembang sejak masuknya era revolusi Industri 4.0 dengan adanya digitalisasi dan persebaran akses internet yang semakin meluas. Akan tetapi, sampai saat ini belum diajarkannya pengetahuan IoT kepada peserta didik menunjukkan belum adanya kemampuan dalam membuat dan memanfaatkan IoT. Berdasarkan kondisi di mitra belum adanya perangkat pembelajaran maupun riset yang dikembangkan oleh peserta didik maupun Guru yang menggunakan IoT.

Balai Pengembangan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi Bidang Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (BPPMPV KPTK) menjelaskan kendala belum adanya penerapan IoT dalam pembelajaran adalah 1) Kesiapan, kemampuan dan kemauan sumber daya manusia (SDM), 2) Biaya penerapan IoT, 3) Kepedulian (Suwadi, 2018). Menurut Kadarina & Priambodo menjelaskan bahwa kemampuan masyarakat dalam memanfaatkan IoT masih minim, Hal ini menunjukkan bahwa kepedulian terhadap kemanfaatan IoT masih belum di manfaatkan secara maksimal (Kadarina & Priambodo, 2018). Dalam penelitian terdahulu oleh Lukman Rosyidi menyimpulkan bahwa pengenalan IoT kepada sekolah dan masyarakat menunjukkan antusias yang sangat bagus dengan rata-rata memberikan jawaban sangat puas (Rosyidi & Romadhon, 2021).

2. METODE PELAKSANAAN

Langkah awal dalam pelaksanaan kegiatan ini dimulai dengan koordinasi dengan Kepala Sekolah dan Ketua Jurusan Mekatronika di SMK Negeri 3 Salatiga selaku tuan rumah. Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan jadwal kegiatan yang dilaksanakan tidak mengganggu dengan jadwal kegiatan di sekolah sekaligus memastikan perangkat ruangan maupun keperluan kegiatan pelatihan sudah sesuai dengan kebutuhan pelaksanaannya.

Pembelian perangkat praktikum dilaksanakan dengan meninjau peralatan yang sudah ada di sekolah mitra, pembelian perangkat praktikum bertujuan menunjang penyampaian materi sekaligus praktikum secara langsung agar para Guru dapat mengimplementasikan perangkat IoT dalam proyek sederhana.

Pemaparan materi dimulai dengan memberikan angket berkaitan dengan IoT untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan dari tenaga pendidik. Pemaparan materi menggunakan metode ceramah interaktif dalam memahami konsep dasar IoT dan karakteristik dari microprocessor. Pemaparan materi dilanjutkan dengan praktikum proyek sederhana yang menggunakan konsep IoT, dilanjutkan dengan uji coba media pembelajaran yang sudah mengadopsi teknologi IoT. Di akhir kegiatan dilakukan pemberian angket untuk mengukur pemahaman tenaga pendidik setelah diberikan pemaparan materi.

Kegiatan pengabdian dilanjutkan dengan pendampingan dari tim pengabdian kepada tenaga pengajar dalam menyusun konsep pembelajaran dan praktikum pembelajaran. Dalam pendampingan lebih lanjut dengan menjalin kemitraan dalam diskusi berkaitan dengan pemanfaatan dan pengembangan IoT dalam lingkungan sekolah.

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari kegiatan maka dilakukan evaluasi kegiatan dengan cara sebagai berikut :

1. Evaluasi berdasarkan perubahan dan perkembangan pengetahuan dari angket yang di berikan ke peserta pelatihan. Apabila diketahui perubahan pengetahuan yang didapatkan peserta lebih dari 75% dari keseluruhan peserta maka dapat dianggap pelatihan ini sudah berhasil.
2. Evaluasi selanjutnya didasarkan pada pengamatan pada proyek sederhana IoT yang dilakukan oleh peserta pelatihan, meliputi keberhasilan project yang di buat, permasalahan dan pemecahan masalah oleh peserta pelatihan.

Kegiatan ini didukung penuh oleh mitra pengabdian. Sebagai bentuk dukungan dari mitra antara lain:

1. Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Salatiga sebagai tuan rumah mendukung pelaksanaan program. Dukungan inilah yang di perlukan untuk kesuksesan pelaksanaan program pengabdian.
2. Tersedianya ruang pelatihan dan juga perangkat penunjang praktikum pelatihan yang bisa digunakan oleh tim pengabdian sebagai bentuk dukungan dalam pelaksanaan pelatihan.
3. Peserta pelatihan yang meliputi Guru dan tenaga pengajar Teknik Mekatronika.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kemajuan pelaksanaan pengabdian bagi Dosen dengan judul “Pelatihan Teknologi *Internet of Things* dalam Pembelajaran Bidang Ilmu Mekatronika untuk Guru di SMK Negeri 3 Salatiga” sudah sampai di tahap terakhir kegiatan dengan rincian sebagai berikut:

1. Persiapan Lapangan

Langkah awal dalam menjalankan kegiatan pengabdian dimulai dengan berkoordinasi bersama kepala sekolah dan ketua jurusan Mekatronika di SMK Negeri 3 Salatiga. Tujuannya adalah untuk mengatur jadwal kegiatan pengabdian agar sejalan dengan aktivitas yang tengah berlangsung di sekolah. Kegiatan persiapan ini dilaksanakan pada tanggal 3 Juli 2023 di sekolah mitra, yaitu SMK Negeri 3 Salatiga. Dalam hasil pelaksanaan kegiatan ini, Tim Pengabdian diterima oleh Ketua Jurusan Mekatronika dan Kepala Kurikulum SMK Negeri 3 Salatiga.



Gambar 1. Kegiatan Koordinasi Lanjutan

Setelah melalui tahap koordinasi yang lebih lanjut, tim pengabdian dan sekolah mitra berhasil merumuskan jadwal kegiatan pengabdian yang tepat. Keberhasilan ini sangat penting mengingat kegiatan pelatihan yang dijadwalkan akan melibatkan para guru sebagai peserta. Dengan perencanaan yang matang, diharapkan pelaksanaan pelatihan tidak akan mengganggu proses belajar-mengajar di sekolah.

Dengan terpetakannya kebutuhan pelatihan nantinya, tim pengabdian dapat mempersiapkan kebutuhan kegiatan pelatihan. Persiapan kebutuhan pelatihan meliputi pembelian bahan habis pakai praktikum, persiapan peralatan sarana dan prasarana penunjang kegiatan, dan persiapan materi dan Narasumber pelatihan.

2. Pemaparan Materi Pelatihan *Internet of Things* oleh Tim Pengabdian

Kegiatan pelatihan telah dilaksanakan pada tanggal 11 Agustus 2023 di SMK Negeri 3 Salatiga. Acara ini dimulai dengan pembukaan resmi yang dipimpin oleh Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Salatiga, yang juga menandai dimulainya rangkaian kegiatan pengabdian dan penelitian yang berkelanjutan.

Kegiatan Pelatihan diikuti oleh para Guru dari program keahlian mekatronika dan juga Guru dari program keahlian yang memiliki relevansi, seperti Teknik Ototronika, Teknik dan Bisnis Sepeda Motor, serta Pengelasan. Kegiatan pelatihan ini bertujuan kuat untuk meningkatkan kapabilitas para Guru dalam menghadapi tuntutan perkembangan revolusi industri yang tengah berlangsung. Selain itu, pelatihan ini juga berfungsi sebagai wahana untuk mengembangkan contoh-contoh implementasi teknologi IoT dalam konteks pembelajaran.

Kegiatan dimulai dengan pemberian kuesioner *pre-test* sebelum pemberian materi untuk mengukur pemahaman awal peserta terhadap konsep-konsep yang akan disampaikan. Kuesioner ini dirancang secara khusus untuk mengidentifikasi tingkat pengetahuan dan pemahaman awal peserta terkait dengan materi yang akan diajarkan selama pelatihan. Hasil dari *pre-test* akan memberikan panduan kepada tim pengabdian untuk menyesuaikan pendekatan pengajaran agar sesuai dengan tingkat pemahaman awal peserta. Selain itu, *pre-test* juga berperan dalam mengukur dampak dari pelatihan terhadap peningkatan pengetahuan peserta setelah selesai mengikuti pelatihan.



Gambar 2. Pemaparan materi Konsep dasar IoT

Pemaparan materi dimulai dengan langkah awal yang melibatkan penjelasan konsep dasar IoT, yang meliputi aspek fundamental dan prinsip-prinsip utama yang membentuk landasan teknologi ini. Selain itu, dalam tahap ini juga diuraikan sejarah serta perjalanan perkembangan IoT dari awal kemunculannya hingga saat ini. Dengan memahami konsep dasar dan mengikuti evolusi perkembangan, peserta pelatihan akan memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai potensi dan signifikansi teknologi IoT dalam berbagai bidang.



Gambar 3. Pemberian Materi Media Pembelajaran

Materi terakhir melibatkan pemberian contoh implementasi nyata dari konsep IoT dalam konteks materi pembelajaran program keahlian teknik mekatronika. Dalam bagian ini, dihadirkan contoh nyata media pembelajaran yang telah diintegrasikan dengan teknologi IoT, khususnya pada sistem kendali motor listrik 3 fasa. Melalui pengujian contoh ini, para peserta akan mendapatkan pemahaman lebih konkret tentang bagaimana teknologi IoT dapat diterapkan dalam lingkungan pembelajaran, serta dampaknya terhadap peningkatan efisiensi dan interaktivitas dalam proses belajar-mengajar. Pada materi ini, guru juga diberikan kesempatan untuk mencoba dan mempraktikkan rangkaian teknologi IoT dalam pengendalian motor listrik 3 fasa.

Pada akhir kegiatan, para peserta pelatihan diberikan kuesioner post-test setelah mereka menerima materi pembelajaran dan menjalani sesi pelatihan. Kuesioner post-test ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana pemahaman dan pengetahuan peserta telah meningkat setelah mengikuti pelatihan. Data yang diperoleh dari kuesioner post-test akan membantu dalam mengevaluasi efektivitas pelatihan dan dampaknya terhadap perkembangan kompetensi peserta dalam mengaplikasikan teknologi IoT dalam pembelajaran.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan judul "Pelatihan Teknologi *Internet of Things* Dalam Pembelajaran Bidang Ilmu Mekatronika Untuk Guru di SMK Negeri 3 Salatiga" sebagai berikut:

1. Pemaparan Materi Pelatihan, Kegiatan pelatihan telah terlaksana pada tanggal 11 Agustus 2023 di SMK Negeri 3 Salatiga dengan menyajikan materi-materi mengenai konsep dasar

IoT dan implementasinya dalam pembelajaran. Dari gambaran acara, dapat disimpulkan bahwa pelatihan diikuti oleh para guru yang antusias dari berbagai program keahlian, menunjukkan minat yang kuat dalam menghadapi tantangan era revolusi industri.

2. Hasil Analisa kegiatan pengabdian Nilai signifikansi (2-tailed) $0.000 < 0.05$ yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan variabel awal dengan variabel akhir. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat pengaruh peningkatan pemahaman Guru tentang teknologi IoT dengan adanya pelatihan IoT kepada Guru.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyaningtyas, A. S., Aeni, A. N., & Adipura, H. N. (2023). Pengaruh Perkembangan Teknologi pada Era Revolusi Industri 4.0 terhadap Sumber Daya dan Ketenagakerjaan di Pasar Tenaga Kerja. *Universitas Padjajaran, October*, 1–18.
- Dewi, A. S., Amalia, D., & Hidayat, A. (2023). *Implementasi Manajemen Pembelajaran Teaching Factory dalam Mengimplementasikan Kewirausahaan SMK*. 7, 13003–13011.
- Kadarina, T. M., & Priambodo, R. (2018). Preliminary Design of Internet of Things (IoT) Application for Supporting Mother and Child Health Program in Indonesia. *2017 International Conference on Broadband Communication, Wireless Sensors and Powering, BCWSP 2017, 2018-Janua*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/BCWSP.2017.8272576>
- Lutfia, A., Yohana, C., & Adha, M. A. (2024). *Strategi Pengembangan School Based-Enterprise dalam Meningkatkan Kualitas Lulusan Sekolah Menengah Kejuruan*. 15, 10–16. <https://doi.org/10.31764>
- Mendikbud RI. (2021). *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 464/M/2021 Tentang Progra Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Unggulan*. Menteri Pendidikan, Kebudayaan Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.
- Rifaldi, M. (2021). Penerapan Internet of Things Pada Prototype Smart Home Menggunakan Pola Suara dengan Mikrokontroler Nodemcu [Universitas Islam Riau]. In *Universitas Islam Riau*. <https://repository.uir.ac.id/10607/>
- Rosyidi, L., & Romadhon, M. S. (2021). Seminar dan Workshop Internet of Things Guna Merealisasikan Pembelajaran Industri 4.0 di Sekolah dan Masyarakat. *Dedikasi Sains Dan Teknologi*, 1(1), 24–30. <https://doi.org/10.47709/dst.v1i1.957>
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet of Things dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329>
- Suwadi. (2018). *Kendala Penerapan Internet of Think (IoT) pada Pembelajaran*. Balai Pengembangan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi Bidang Kelautan, Perikanan, Teknologi Informasi Dan Komunikasi. <https://kptk.kemdikbud.go.id/artikel/2022/02/09/1174-kendala-penerapan-internet-of-things-iot-pada-pembelajaran.html>
- Swardana, H. (2018). Revolusi Industri 4. 0 Berbasis Revolusi Mental. *JATI UNIK: Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 1(2), 109–118. <https://doi.org/10.30737/jatiunik.v1i2.117>