



Diajukan
10 Mei 2025

Diterima
10 Mei 2025

Diterbitkan
30 Mei 2025

**PRAKTIK PEMBELAJARAN ROBOTIKA
PADA MATA PELAJARAN *INTERNET OF THINGS* (IOT)
DI KELAS XII SMK AL-MA'RIFAH GEMPOL CIREBON**

**(ROBOTICS LEARNING PRACTICES IN THE INTERNET OF THINGS (IOT) SUBJECT
IN GRADE XII AT SMK AL-MA'RIFAH GEMPOL CIREBON)**

Khamimatus Safitri^{1*}, Muhamad Sodikin²
IPEBA Cirebon, chamimallibki14@gmail.com
IPEBA Cirebon, muhamadsodikin1807@gmail.com

Abstract

This research to describe the practice of robotics learning, students' responses, challenges, and obstacles in the Internet of Things (IoT) subject in Grade XII at SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon. The approach used in this study is a descriptive qualitative approach. Data was collected through interviews, observations, and documentation involving teachers, students, and the curriculum supervisor. The results of the study indicate that robotics learning in Grade XII at SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon is implemented using a project-based approach, where students create robots that can be connected to the IoT network. Students show high enthusiasm for this learning. They are motivated to be more active in understanding and applying IoT concepts. However, there are some challenges, such as limited learning time and limited equipment and facilities. Nevertheless, this learning has successfully improved students' technical skills, such as microcontroller programming for IoT projects. This study recommends improving facilities and providing continuous training to optimize robotics learning in the future. IoT-based robotics learning is expected to prepare students to face the advancements in Industry 4.0 technology.

Keywords: *Robotics learning; Internet of Things (IoT); educational technology.*

Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan praktik pembelajaran robotika, respons siswa, tantangan, dan hambatan pada mata pelajaran *Internet of Things* (IoT) di kelas XII SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi yang*

melibatkan guru, siswa, dan waka kurikulum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran robotika di kelas XII SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon diterapkan dengan pendekatan berbasis proyek, di mana siswa membuat robot yang dapat terhubung dengan jaringan IoT. Siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap pembelajaran ini. Para siswa termotivasi untuk lebih aktif dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep IoT. Namun, terdapat beberapa tantangan, seperti keterbatasan waktu pembelajaran dan jumlah peralatan dan fasilitas yang terbatas. Meskipun demikian, pembelajaran ini berhasil meningkatkan keterampilan teknis siswa, seperti pemrograman mikrokontroler proyek IoT. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan fasilitas dan pelatihan berkelanjutan untuk mengoptimalkan pembelajaran robotika di masa depan. Pembelajaran robotika berbasis IoT diharapkan dapat mempersiapkan siswa menghadapi perkembangan teknologi industri 4.0.

Kata Kunci: *Pembelajaran robotika; Internet of Things (IoT); teknologi pendidikan.*



Licence by Link Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0):
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PENDAHULUAN

Perkembangan robotika sudah cukup pesat dan telah membuat pergerakan yang signifikan di dunia industri (Risdianto & Cs, 2019). Namun, robot tidak hanya penting dan berguna dalam dunia industri saja, tetapi dapat membantu dalam kehidupan sehari-hari seperti bidang pertanian, pendidikan, kedokteran dan lain sebagainya (Zaeni & Hidayat, 2019). Robotika merupakan satu cabang teknologi yang berhubungan dengan desain, konstruksi, operasi, disposisi struktural, pembuatan, dan aplikasi dari robot.

Perkembangan teknologi robotika dalam ranah pendidikan alangkah baiknya dimulai sejak berada di bangku sekolah agar sumber daya manusia semakin berkualitas (Husni et al., 2019; Mukhlisin et al., 2023). Pentingnya mempelajari dan mengetahui teknologi robotika bagi siswa agar mereka memiliki kemampuan literasi dan pemahaman dalam mengimplementasikan dunia teknologi dan digital yang kuat sehingga mereka tidak tertinggal terhadap perkembangan teknologi saat ini (Koni et al., 2021).

Salah satu langkah dasar untuk memberikan kemampuan dan keahlian teknologi robotika kepada para siswa adalah dengan memberikan pembelajaran yang mendasar agar dapat diimplementasikan dikemudian hari. Pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Al-Ma'rifah Gempol Cirebon yang di bawah naungan Pondok Pesantren Al-Ma'rifah Gempol Cirebon pada tahun ajaran 2024/2025 ini menerapkan mata pelajaran baru yaitu *Internet of Things* (IoT) untuk kelas XII.

Internet of Things (IoT) adalah gagasan yang tumbuh dari sifat Internet yang ada di penjuru dunia saat ini (Technopedia, 2015). *Internet of Things* adalah ide komputer futuristik di mana setiap item yang ada juga merupakan perangkat yang terhubung ke internet dengan pengenalan uniknya sendiri. Penerapan mata pelajaran ini di SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon sangat penting.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dalam proses pembelajaran *Internet of Things* (IoT) di SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon ditemukan beberapa kendala di antaranya adalah kurangnya pemahaman siswa pada materi yang diajarkan di kelas, serta terbatasnya penyediaan bahan dan alat dalam mempelajari keilmuan teknologi robotika dikarenakan biaya yang dibutuhkan untuk menunjangnya cukup besar (Nata et al., 2021).

Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan yang terjadi adalah dilakukannya kegiatan praktik pembelajaran robotika di kelas XII SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon guna meningkatkan pemahaman siswa dibidang teknologi. Salah satu alasan mengapa dilaksanakannya praktik adalah karena praktik dapat membekali siswa agar dapat memahami teori dan praktiknya.

, Melalui kegiatan praktik, banyak hal yang dapat diperoleh oleh siswa, di antaranya: Kegiatan praktikum dapat melatih keterampilan. memberi kesempatan kepada siswa untuk menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki, membuktikan sesuatu secara ilmiah. Serta menghargai ilmu dan keterampilan (Susanti, 2013). Oleh karena itu, melalui praktik pembelajaran robotika diharapkan dapat membantu siswa untuk dapat lebih memahami dan lebih mengerti mengenai teori dan cara kerja memanfaatkan teknologi robotika.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan praktik pembelajaran robotika, respons siswa, tantangan, dan hambatan pada mata pelajaran *Internet of Things* (IoT) di kelas XII SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara rinci dan mendalam praktik pembelajaran robotika dalam mata pelajaran *Internet of Things* (IoT). Pemilihan metode ini didasarkan pada pandangan Creswell yang menyatakan bahwa penelitian kualitatif bertujuan untuk memahami pengalaman atau fenomena sosial dalam konteks tertentu (Creswell, 2013). Penelitian ini dilaksanakan di SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon pada semester ganjil tahun pelajaran 2024/2025, dengan fokus pada siswa kelas XII yang mengikuti mata pelajaran IoT. Lokasi ini dipilih karena memiliki program pembelajaran robotika yang terintegrasi dalam kurikulum, sehingga menjadi konteks yang relevan untuk eksplorasi penelitian.

Sampel dalam penelitian ini dipilih secara purposif, yaitu dengan mempertimbangkan relevansi dan pengalaman informan terhadap topik yang diteliti. Partisipan terdiri dari satu orang guru mata pelajaran IoT yang mengajar topik robotika, satu orang siswa dari total 34 siswa yang aktif dalam pembelajaran tersebut, serta satu orang wakil kepala sekolah bidang kurikulum. Teknik purposive sampling ini dipilih karena dianggap paling efektif untuk memperoleh informasi mendalam dari individu yang memiliki pengetahuan dan keterlibatan langsung dalam praktik pembelajaran robotika (Sugiyono, 2017). Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi kelas, dan dokumentasi pembelajaran. Wawancara dilakukan untuk menggali pengalaman, strategi, serta tantangan yang dihadapi dalam penerapan

robotika; observasi digunakan untuk melihat secara langsung dinamika pembelajaran di kelas; sedangkan dokumentasi dimanfaatkan untuk melengkapi dan menguatkan data dari dua teknik sebelumnya. Untuk menjamin validitas data, peneliti menerapkan teknik triangulasi dengan membandingkan data dari ketiga sumber tersebut (Denzin, 2012).

Proses analisis data dilakukan melalui tahapan yang merujuk pada model Miles dan Huberman yakni reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Miles & Huberman, 1994). Tahap reduksi dilakukan dengan memilah data relevan dari hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi; dilanjutkan dengan proses koding, yaitu memberikan kode pada bagian data yang sesuai dengan tema penelitian seperti strategi pengajaran dan persepsi siswa. Selanjutnya, data yang telah dikategorikan disajikan dalam bentuk narasi deskriptif agar mudah dipahami. Dari penyajian data tersebut, peneliti kemudian menarik kesimpulan untuk menjawab pertanyaan penelitian tentang bagaimana praktik pembelajaran robotika diterapkan dalam mata pelajaran IoT. Untuk memperkuat validitas hasil penelitian, selain triangulasi, peneliti juga menerapkan member checking dengan meminta para partisipan untuk memverifikasi keakuratan data yang telah dihimpun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran robotika di kelas XII SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon dilaksanakan dengan mengintegrasikan konsep-konsep Internet of Things (IoT) melalui penggunaan perangkat robotika yang mampu terhubung ke internet. Tujuan utama dari pembelajaran ini adalah untuk memberikan pemahaman dasar kepada siswa tentang prinsip-prinsip IoT melalui pendekatan praktikum berbasis robotika. Guru pengampu menyampaikan bahwa pendekatan ini dirancang agar siswa tidak hanya memahami teori semata, tetapi juga mampu melihat keterkaitan langsung antara perangkat robot dan sistem IoT dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan aplikatif, memperkuat literasi teknologi yang sangat dibutuhkan di era industri 4.0.

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa pembelajaran dilakukan secara bertahap, dimulai dari pengenalan teori dasar robotika dan IoT, kemudian dilanjutkan dengan praktik di laboratorium komputer. Pada tahap praktik, siswa dikenalkan dengan berbagai sensor seperti sensor suhu, cahaya, dan gerak, serta cara menghubungkannya dengan mikrokontroler berbasis Arduino. Pembelajaran berlangsung melalui model proyek (*project-based learning*), di mana siswa diminta membuat proyek robot yang dapat berfungsi dalam ekosistem IoT dan mampu mengirim data melalui jaringan internet. Buku ajar yang digunakan disusun oleh guru dan mengacu pada kurikulum IoT, dengan memadukan antara teori dan praktik agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang menyeluruh.

Interaksi dalam pembelajaran cukup tinggi, di mana siswa secara aktif terlibat dalam eksperimen dan pengembangan proyek. Sesi pembelajaran mencakup pengenalan, diskusi, dan implementasi langsung yang memfasilitasi transfer ilmu dari guru ke siswa secara efektif. Mayoritas siswa menunjukkan minat dan antusiasme yang tinggi, terutama karena mereka dapat melihat hasil nyata dari pembelajaran yang

dilakukan. Salah satu siswa menyampaikan bahwa melalui praktik robotika ini, mereka merasa lebih memahami materi karena dapat langsung membuat dan menguji perangkat yang dibuatnya. Hal ini memperkuat temuan Fadilah dan Rizki yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses belajar (Fadilah & Rizki, 2020).

Namun, pelaksanaan pembelajaran robotika ini tidak lepas dari berbagai tantangan. Dari sisi guru, keterbatasan waktu, ruang, dan peralatan menjadi hambatan utama dalam mengoptimalkan proses belajar. Guru menyebutkan bahwa belum tersedianya ruang khusus laboratorium robotika membuat kegiatan praktik sering kali terbatas. Hal ini sejalan dengan pendapat Kurniawan bahwa implementasi teknologi dalam pembelajaran vokasional sering terhambat oleh keterbatasan infrastruktur (Koni et al., 2021). Di sisi lain, siswa pun mengalami tantangan dalam memahami konsep pemrograman dan pengoperasian perangkat secara mandiri. Beberapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami perintah kode atau bahasa pemrograman dasar, sehingga membutuhkan pendampingan intensif dari guru. Ini menunjukkan pentingnya pembelajaran diferensiatif dan penggunaan modul tambahan yang dapat mempercepat pemahaman siswa. Sementara dari segi fasilitas, keterbatasan jumlah perangkat menyebabkan siswa harus bergiliran dalam praktik, yang berdampak pada efektivitas dan durasi pembelajaran. Kondisi ini memperkuat temuan Hidayati bahwa ketersediaan peralatan yang memadai sangat berpengaruh terhadap mutu pembelajaran berbasis teknologi (Hidayati, 2021).

Meskipun demikian, pembelajaran robotika berbasis IoT memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan kompetensi siswa, baik dari aspek kognitif, psikomotorik, maupun afektif. Dari sisi kognitif, siswa mampu memahami konsep-konsep teknologi terkini yang berkaitan dengan sensor, komunikasi data, dan pengolahan informasi melalui jaringan internet. Dari aspek psikomotorik, keterampilan teknis seperti pemrograman, perakitan komponen elektronik, dan pengujian sistem berhasil dikembangkan. Sedangkan dari aspek afektif, kemampuan kerja sama, tanggung jawab, dan penyelesaian masalah juga tampak meningkat ketika siswa bekerja dalam tim proyek. Hal ini sejalan dengan pandangan Suryanto yang menyebutkan bahwa pengajaran IoT melalui robotika merupakan pendekatan efektif untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia kerja berbasis teknologi modern (Suryanto, 2020).

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa rekomendasi strategis dapat diajukan. Pertama, peningkatan fasilitas berupa penambahan perangkat robotika dan IoT agar seluruh siswa dapat melakukan praktik secara maksimal tanpa harus bergantian. Kedua, penyelenggaraan pelatihan berkelanjutan bagi guru dalam bidang robotika dan IoT untuk memperbarui pengetahuan dan keterampilan sesuai perkembangan teknologi terkini. Ketiga, pengembangan modul pembelajaran yang lebih adaptif dan berbasis level kemampuan siswa, agar materi yang kompleks dapat lebih mudah dipahami dan diaplikasikan. Dengan dukungan tersebut, pembelajaran robotika tidak hanya menjadi sarana transfer ilmu, tetapi juga menjadi wahana strategis dalam menyiapkan generasi muda yang kompeten dan siap menghadapi era digital secara kreatif dan produktif.

KESIMPULAN

Pembelajaran robotika pada mata pelajaran IoT di SMK Al-Ma'rifah Gempol Cirebon berhasil diterapkan melalui pendekatan praktikum berbasis proyek yang memungkinkan siswa merakit dan memprogram robot terhubung internet, sehingga mereka dapat memahami konsep-konsep dasar IoT secara langsung dan aplikatif. Respons siswa terhadap pembelajaran ini sangat positif, dengan peningkatan motivasi dan minat belajar yang signifikan, serta berkembangnya keterampilan teknis seperti pemrograman, penggunaan sensor, dan pengoperasian mikrokontroler.

Pelaksanaan pembelajaran ini masih menghadapi tantangan berupa keterbatasan perangkat serta kesulitan siswa dalam memahami aspek teknis tertentu, namun secara keseluruhan tetap efektif dalam membangun kompetensi siswa di bidang teknologi. Untuk mendukung keberlanjutan dan peningkatan kualitas pembelajaran, perlu dilakukan pengadaan peralatan tambahan serta pelatihan berkelanjutan bagi guru dan siswa dalam menghadapi perkembangan teknologi robotika dan IoT yang semakin pesat.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W. (2013). *Research Design*. Pustaka Pelajar.
- Denzin, N. K. (2012). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods* (3rd ed.). Aldine Publishing.
- Fadilah, R., & Rizki, I. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterlibatan Siswa pada Mata Pelajaran Robotika. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 17(3), 45–58.
- Hidayati, F. (2021). Keterbatasan Fasilitas dalam Pembelajaran Teknologi di SMK: Studi Kasus di Kota Bandung. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 19(2), 80–92.
- Husni, N. L., Handayani, A. S., Prihatini, E., & Anisah, M. (2019). Peningkatan Minat Anak di Bidang Robotika. *Jurnal Nasional*, 11.
- Koni, A., Albayan, H. A., Rusmana, F. D., Hatta, I. M., Juhadi, & Kurniawan, W. (2021). Manajemen Sumber Daya Insani (Sebuah Konsep-Konsep dan Implementasi). In *Widina Bhakti Persada*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
- Mukhlisin, M., Yuniawati, R. I., & Atsa'lawi, A. (2023). The Implementation of Prophet's Character Education at Al-Multazam II. *EduMasa: Journal of Islamic Education*, 1(1), 13–23.
- Nata, I. P. R., Yasana, I. W., Setiawan, K. A., Sutamara, S. G. D. Y., Widiada, G. S., & Mardana, I. B. P. (2021). Smart Project Educational Robot (SpaceR) Sebagai Robot Edukasi. *Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Iptek (JASINTEK)*, 3(1), 56–64. <https://doi.org/10.52232/jasintek.v3i1.63>
- Risdianto, E., & Cs, M. (2019). Kepemimpinan dalam Dunia Pendidikan di Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Nasional*, 13.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian dan Pengembangan: Research and Development*. Alfabeta.

- Suryanto, A. (2020). Pengajaran Internet of Things Melalui Robotika pada Pendidikan Kejuruan di SMK. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi*, 8(4), 72–84.
- Susanti, R. (2013). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah pada Praktikum Fotosintesis dan Respirasi untuk Meningkatkan Kemampuan Generik Sains Mahasiswa Biologi FKIP Universitas Riau. *Jurnal Nasional*.
- Technopedia. (2015). *Internet of Things (IoT)*.
- Zaeni, M. N., & Hidayat, S. M. (2019). Merancang Mobil Remote Kontrol dan Line Follower dan diintegrasikan dengan Smartphone Android. *Jurnal Nasional*, 7.