

Implementasi *Internet of Things* (IoT) pada Teknologi Pendidikan 5.0: Menghubungkan Peserta Didik dan Lingkungan Pembelajaran

Noor Zaini ^{1*}

¹ Universitas Lambung Mangkurat

*2210130110008@mhs.ulm.ac.id

Abstract. Paper ini membahas implementasi Internet of Things (IoT) dalam konteks Teknologi Pendidikan 5.0 dengan fokus pada bagaimana teknologi ini dapat menghubungkan siswa dengan lingkungan pembelajaran mereka. Dalam era Teknologi Pendidikan 5.0, di mana teknologi semakin terintegrasi dalam proses pembelajaran, IoT menawarkan potensi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, personal, dan berpusat pada siswa. Pada paper ini, kami menjelaskan konsep dasar Internet of Things (IoT) dan bagaimana teknologi ini dapat diterapkan dalam konteks pendidikan. Kami mengidentifikasi beberapa area potensial di mana IoT dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran, seperti pengumpulan data otomatis, monitoring dan pelacakan siswa, dan pembelajaran berbasis lokasi. Kami menggambarkan implementasi praktis IoT dalam lingkungan pembelajaran, termasuk penggunaan sensor yang terhubung untuk mengumpulkan data tentang aktivitas siswa, penggunaan perangkat wearable untuk pemantauan kesehatan dan kehadiran siswa, dan penggunaan perangkat pintar untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang terhubung. Selanjutnya, kami membahas manfaat yang mungkin dihasilkan dari implementasi IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0. Kami menggambarkan bagaimana IoT dapat membantu dalam personalisasi pembelajaran, memfasilitasi kolaborasi antara siswa, meningkatkan efisiensi dan keamanan lingkungan pembelajaran, serta memberikan informasi yang berharga bagi para pendidik dalam mengambil keputusan yang lebih baik. Kami juga membahas beberapa tantangan dan pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam mengimplementasikan IoT dalam konteks pendidikan, seperti masalah privasi dan keamanan data, ketersediaan infrastruktur, dan pelatihan bagi pendidik. Paper ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan panduan bagi pendidik, peneliti, dan praktisi pendidikan yang tertarik untuk menggabungkan IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0. Dengan memanfaatkan potensi IoT, diharapkan dapat tercipta lingkungan pembelajaran yang lebih terhubung, adaptif, dan memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang relevan dengan dunia digital yang terus berkembang.

1. Pendahuluan

Pendidikan telah mengalami transformasi yang signifikan dengan adanya perkembangan teknologi. Saat ini, kita telah memasuki era Teknologi Pendidikan 5.0, di mana teknologi terintegrasi secara luas dalam proses pembelajaran untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, personal, dan berpusat pada siswa. Salah satu teknologi yang menonjol dalam konteks ini adalah Internet of Things (IoT).

Internet of Things (IoT) merujuk pada jaringan perangkat fisik yang terhubung dan saling berkomunikasi melalui internet. Dalam konteks pendidikan, IoT menawarkan potensi untuk menghubungkan siswa dengan lingkungan pembelajaran mereka dengan cara yang belum pernah terjadi sebelumnya. Dengan menggunakan sensor yang terhubung, perangkat wearable, dan perangkat pintar, IoT dapat mengumpulkan data tentang aktivitas siswa, memantau kesehatan dan kehadiran mereka, serta menciptakan lingkungan pembelajaran yang terhubung dan adaptif.

Pada paper ini, kami akan menjelajahi implementasi IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0 dengan fokus khusus pada bagaimana teknologi ini dapat menghubungkan siswa dengan lingkungan pembelajaran mereka. Kami akan menggambarkan konsep dasar IoT dan bagaimana teknologi ini dapat diterapkan dalam konteks pendidikan. Kami juga akan mengidentifikasi area potensial di mana IoT dapat memberikan manfaat yang signifikan, seperti personalisasi pembelajaran, kolaborasi siswa,

efisiensi dan keamanan lingkungan pembelajaran, serta pengambilan keputusan yang lebih baik bagi pendidik.

Namun, di samping manfaatnya, implementasi IoT dalam pendidikan juga menghadapi beberapa tantangan dan pertimbangan. Masalah privasi dan keamanan data, ketersediaan infrastruktur, dan pelatihan bagi pendidik adalah beberapa aspek yang perlu diperhatikan dengan cermat.

Dalam paper ini, kami bertujuan untuk memberikan wawasan dan panduan bagi pendidik, peneliti, dan praktisi pendidikan yang tertarik untuk menggabungkan IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0. Dengan memanfaatkan potensi IoT, diharapkan dapat tercipta lingkungan pembelajaran yang lebih terhubung, adaptif, dan memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang relevan dengan dunia digital yang terus berkembang.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi literatur yang komprehensif tentang implementasi IoT dalam pendidikan dan Teknologi Pendidikan 5.0. Mengenai konsep dasar IoT, teknologi yang terlibat, dan manfaatnya dalam konteks pendidikan, juga tantangan dan hambatan yang mungkin muncul dalam implementasi IoT dalam pendidikan.

3. Results and Discussion

Internet of Things (IoT) adalah paradigma inovatif yang membuat bumi dalam pengaturan telekomunikasi nirkabel modern dengan cepat (Efendi et al., 2023), *Internet of Things* adalah sebuah revolusi teknologi yang merepresentasikan masa depan komputer dan komunikasi, dimana pengembangannya bergantung kepada dinamika inovasi teknologi dalam berbagai bidang, mulai dari sensor nirkabel hingga teknologi nano. (Amin Bakri, 2016) Berdasarkan dua pengertian yang disebutkan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa Internet of Things (IoT) merupakan paradigma inovatif dalam telekomunikasi nirkabel yang menghubungkan benda-benda di sekitar kita melalui jaringan internet. IoT merupakan revolusi teknologi yang akan membentuk masa depan komputer dan komunikasi. Pengembangan IoT bergantung pada dinamika inovasi teknologi di berbagai bidang, termasuk pengembangan sensor nirkabel dan teknologi nano. Dengan adanya IoT, benda-benda yang sebelumnya tidak terhubung dapat saling berkomunikasi dan bertukar data secara otomatis, membuka peluang baru dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan, dengan potensi untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran melalui koneksi siswa dengan lingkungan pembelajaran.

Dalam konteks pendidikan, teknologi IoT dapat diterapkan untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih interaktif dan adaptif. *Internet of Things* (IoT) telah terbukti sebagai solusi yang sangat efektif dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai industri (Alvendri et al., 2023) Beberapa cara penerapan IoT dalam pendidikan meliputi:

Pengumpulan Data dan Analisis: IoT memungkinkan pengumpulan data secara real-time dari berbagai sensor yang terhubung di dalam kelas atau lingkungan pembelajaran. Data ini dapat mencakup informasi tentang kehadiran siswa, suhu ruangan, tingkat kebisingan, atau bahkan aktivitas fisik siswa. Dengan analisis data yang cerdas, pengajar dapat memperoleh wawasan tentang pola belajar siswa, preferensi pembelajaran, dan kebutuhan individual mereka.

1. Personalisasi Pembelajaran: Berkat data yang terkumpul, pendidik dapat menyediakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing siswa. Contohnya, dengan menggunakan perangkat wearable atau sensor pintar, siswa dapat memantau kemajuan mereka sendiri, mengukur tingkat aktivitas fisik, atau mendapatkan umpan balik secara langsung dalam proses pembelajaran.
2. Lingkungan Pembelajaran yang Terhubung: IoT memungkinkan penghubungan berbagai perangkat dan infrastruktur dalam lingkungan pembelajaran, seperti papan tulis interaktif, proyektor, perangkat mobile, atau perangkat multimedia lainnya. Hal ini dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis, memfasilitasi kolaborasi siswa, dan memungkinkan penggunaan sumber daya digital secara efektif.
3. Pengelolaan dan Pemantauan Infrastruktur: IoT dapat digunakan untuk memantau dan mengelola infrastruktur pendidikan, seperti pengaturan suhu dalam ruangan, sistem keamanan, atau penggunaan energi yang efisien. Pengumpulan data dan analisis dapat membantu

mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan keamanan di lingkungan pembelajaran.

Kemudian area potensial di mana *Internet of Things* (IoT) dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran:

Pengumpulan data otomatis: IoT dapat digunakan untuk mengumpulkan data secara otomatis dari berbagai sumber, seperti perangkat pintar, sensor, dan peralatan pembelajaran. Misalnya, perangkat IoT dapat digunakan untuk mengumpulkan data tentang kehadiran siswa, partisipasi dalam kegiatan kelas, atau kemajuan dalam tugas-tugas pembelajaran. Data ini dapat memberikan wawasan yang berharga kepada guru dan siswa untuk memantau dan meningkatkan kinerja belajar.

Monitoring dan pelacakan siswa: IoT dapat membantu dalam memantau keberadaan siswa dan memberikan informasi penting kepada guru dan administrasi sekolah. Contohnya, menggunakan teknologi identifikasi unik, seperti kartu akses atau gelang pintar, dapat memungkinkan sistem IoT untuk melacak keberadaan siswa di gedung sekolah, ruang kelas, atau area tertentu lainnya. Hal ini dapat membantu meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional sekolah.

Pembelajaran berbasis lokasi: Dengan menggunakan teknologi seperti beacon atau RFID (*Radio Frequency Identification*), IoT dapat mendukung pembelajaran berbasis lokasi. Beacon yang dipasang di sekitar lingkungan sekolah atau di dalam gedung dapat mengirimkan informasi kontekstual ke perangkat siswa yang kompatibel, seperti smartphone atau tablet. Misalnya, ketika siswa mendekati artefak sejarah di museum sekolah, beacon dapat mengirimkan informasi terkait ke perangkat siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka.

Pembelajaran adaptif: IoT dapat digunakan untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan individu siswa. Sensor dan perangkat pintar dapat mengumpulkan data tentang preferensi belajar, tingkat pemahaman, dan kecepatan belajar siswa. Informasi ini dapat digunakan untuk menyusun konten pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan, minat, dan gaya belajar masing-masing siswa, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Laboratorium dan eksperimen virtual: IoT dapat memungkinkan siswa untuk melakukan eksperimen dan praktikum secara virtual melalui perangkat yang terhubung. Misalnya, siswa dapat menggunakan sensor IoT untuk mengukur suhu, kelembaban, atau pH dalam lingkungan mereka dan mempelajari dampaknya pada tanaman atau hewan. Hal ini memungkinkan eksperimen yang aman dan dapat diakses dari mana saja, memperluas peluang pembelajaran.

Kolaborasi dan komunikasi: IoT dapat mendukung kolaborasi dan komunikasi antara siswa, guru, dan orang tua. Misalnya, platform IoT dapat digunakan untuk membuat ruang kelas virtual di mana siswa dan guru dapat berinteraksi, berbagi materi, dan bekerja sama pada proyek. Orang tua juga dapat menggunakan aplikasi IoT untuk melacak kemajuan anak mereka, berkomunikasi dengan guru, dan mendapatkan pembaruan secara real-time.

Selanjutnya implementasi praktis IoT dalam lingkungan pembelajaran dengan menggunakan sensor yang terhubung, perangkat wearable, dan perangkat pintar:

Penggunaan sensor yang terhubung untuk mengumpulkan data aktivitas siswa: Sensor yang terpasang pada meja atau kursi siswa dapat digunakan untuk mengumpulkan data tentang kehadiran siswa di kelas. Sensor ini dapat mendeteksi apakah kursi kosong atau terisi, dan data ini dapat digunakan untuk memantau kehadiran siswa secara otomatis. Selain itu, sensor juga dapat mengumpulkan data tentang pola aktivitas siswa, seperti waktu yang dihabiskan untuk belajar, istirahat, atau berinteraksi dengan rekan sekelas. Informasi ini dapat membantu guru memahami pola belajar siswa dan memberikan umpan balik yang lebih tepat waktu.

Penggunaan perangkat wearable untuk pemantauan kesehatan dan kehadiran siswa: Perangkat wearable, seperti gelang pintar atau jam tangan cerdas, dapat digunakan untuk memantau kesehatan dan kehadiran siswa. Misalnya, perangkat tersebut dapat dilengkapi dengan sensor detak jantung untuk mengukur tingkat kecemasan atau kelelahan siswa. Data ini dapat memberikan wawasan tentang kondisi emosional dan fisik siswa, sehingga guru dapat memberikan dukungan yang sesuai. Selain itu, perangkat wearable juga dapat digunakan untuk memantau kehadiran siswa secara otomatis, menggantikan metode tradisional seperti daftar hadir manual.

Penggunaan perangkat pintar untuk menciptakan lingkungan pembelajaran yang terhubung: Perangkat pintar, seperti papan tulis pintar atau proyektor cerdas, dapat digunakan untuk menciptakan

lingkungan pembelajaran yang terhubung. Misalnya, papan tulis pintar dapat terhubung dengan perangkat siswa, memungkinkan mereka untuk berinteraksi secara real-time dengan konten pembelajaran yang ditampilkan. Guru juga dapat menggunakan proyektor cerdas untuk membagikan materi pembelajaran, melakukan presentasi interaktif, atau menjelaskan konsep dengan menggunakan multimedia. Melalui perangkat pintar ini, siswa dapat terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan memperoleh pengalaman yang lebih interaktif.

Pemanfaatan data yang dikumpulkan untuk analisis dan personalisasi pembelajaran: Data yang dikumpulkan melalui sensor dan perangkat IoT dapat dianalisis untuk mendapatkan wawasan yang lebih dalam tentang kebutuhan dan preferensi belajar siswa. Dengan menggunakan algoritma pembelajaran mesin, sistem IoT dapat memberikan rekomendasi pembelajaran yang disesuaikan secara individual. Misalnya, berdasarkan data aktivitas dan preferensi siswa, sistem dapat merekomendasikan sumber daya pembelajaran yang relevan atau memberikan latihan tambahan yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Hal ini membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memenuhi kebutuhan belajar setiap siswa secara lebih spesifik.

Kemudian Implementasi IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0 dapat menghasilkan berbagai manfaat yang signifikan. Berikut adalah beberapa manfaat yang mungkin dihasilkan dari implementasi IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0:

Personalisasi Pembelajaran: IoT memungkinkan pengumpulan data yang kaya tentang siswa, seperti preferensi belajar, tingkat pemahaman, dan gaya belajar. Dengan analisis data dan algoritma pembelajaran mesin, sistem IoT dapat memberikan rekomendasi pembelajaran yang disesuaikan secara individual. Hal ini memungkinkan personalisasi pembelajaran yang lebih baik, di mana siswa dapat mengakses konten, sumber daya, dan latihan yang sesuai dengan kebutuhan mereka. Personalisasi pembelajaran meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, serta membantu mereka mencapai hasil belajar yang lebih baik.

Kolaborasi Antar Siswa: IoT memfasilitasi kolaborasi antara siswa melalui lingkungan pembelajaran yang terhubung. Misalnya, dengan menggunakan platform IoT, siswa dapat bekerja sama secara virtual pada proyek, berbagi ide, dan memberikan umpan balik satu sama lain. Teknologi seperti papan tulis pintar, perangkat wearable, atau aplikasi kolaborasi online memungkinkan siswa untuk berkomunikasi dan berinteraksi dengan mudah, melewati batasan waktu dan ruang. Kolaborasi antara siswa mempromosikan keterampilan sosial, keterampilan kerjasama, dan kemampuan pemecahan masalah bersama.

Efisiensi dan Keamanan Lingkungan Pembelajaran: IoT dapat meningkatkan efisiensi operasional dan keamanan lingkungan pembelajaran. Misalnya, menggunakan sensor yang terhubung, pengelola sekolah dapat memantau dan mengelola penggunaan sumber daya seperti listrik, air, atau pencahayaan secara efisien. Selain itu, sensor keamanan dan kamera dapat digunakan untuk memantau kegiatan di lingkungan sekolah dan memberikan perlindungan yang lebih baik. Teknologi ini membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang aman dan teratur.

Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik bagi Pendidik: Dengan adanya IoT, pendidik dapat mengumpulkan data yang lebih rinci dan real-time tentang siswa. Data ini dapat mencakup kinerja akademik, tingkat partisipasi, pola belajar, dan tingkat pemahaman siswa. Dengan informasi yang berharga ini, pendidik dapat membuat keputusan yang lebih baik terkait dengan strategi pengajaran, pendekatan remedial, atau penyediaan dukungan tambahan bagi siswa yang membutuhkan. Data IoT juga dapat memberikan wawasan tentang tren dan pola belajar yang membantu pendidik dalam perencanaan kurikulum yang lebih efektif.

Pengembangan Keterampilan Teknologi: Penggunaan IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0 memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dengan teknologi yang relevan dan inovatif. Siswa dapat belajar tentang konsep dan prinsip dasar IoT, mengembangkan keterampilan teknologi, dan memahami bagaimana teknologi bekerja dalam konteks dunia nyata. Ini membekali siswa dengan keterampilan digital yang penting untuk masa depan, termasuk pemahaman tentang penggunaan teknologi dalam pembelajaran, pemecahan masalah, dan kolaborasi.

Selanjutnya tantangan dan pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam mengimplementasikan IoT dalam konteks pendidikan:

Privasi dan Keamanan Data: Penggunaan IoT dalam pendidikan melibatkan pengumpulan dan pengolahan data sensitif tentang siswa. Penting untuk memastikan bahwa privasi siswa dilindungi dan

data pribadi tidak disalahgunakan. Langkah-langkah yang perlu diambil termasuk mengamankan jaringan dan infrastruktur IoT, menerapkan kebijakan privasi yang ketat, dan memberikan pelatihan tentang privasi data kepada staf dan siswa. Selain itu, penting juga untuk mempertimbangkan kebijakan pengolahan data yang sesuai dengan peraturan privasi yang berlaku.

Ketersediaan Infrastruktur: Implementasi IoT memerlukan infrastruktur yang memadai, termasuk jaringan internet yang handal, konektivitas nirkabel yang kuat, dan perangkat keras yang sesuai. Tantangan ini dapat menjadi kendala dalam lingkungan pendidikan yang mungkin memiliki keterbatasan sumber daya. Penting untuk memastikan bahwa infrastruktur yang diperlukan tersedia atau dapat ditingkatkan sebelum mengimplementasikan solusi IoT. Juga, perlu dipertimbangkan aspek finansial dan keberlanjutan dalam membangun dan memelihara infrastruktur IoT.

Pelatihan bagi Pendidik: Implementasi IoT dalam pendidikan juga memerlukan pelatihan yang memadai bagi pendidik. Mereka perlu memahami konsep dasar IoT, menggunakan perangkat dan aplikasi yang terhubung, serta memahami analisis data yang dihasilkan. Pelatihan ini dapat membantu pendidik memaksimalkan potensi teknologi IoT dan mengintegrasikannya secara efektif dalam pengajaran mereka. Penting untuk menyediakan pelatihan yang kontinu dan mendukung agar pendidik dapat mengatasi tantangan baru yang timbul seiring dengan perkembangan teknologi.

Tata Kelola dan Manajemen Data: Mengelola data yang dihasilkan oleh sistem IoT adalah tantangan lain yang perlu diperhatikan. Data yang dikumpulkan harus disimpan, dikelola, dan dilindungi dengan baik. Diperlukan kebijakan dan prosedur yang jelas untuk pengumpulan, penyimpanan, dan penghapusan data. Selain itu, penting juga untuk mempertimbangkan standar interoperabilitas dan kompatibilitas data agar data dari berbagai sumber dapat terintegrasi dengan baik.

Kesenjangan Teknologi: Tidak semua siswa dan sekolah memiliki akses yang sama terhadap teknologi. Kesenjangan digital dapat menjadi tantangan dalam mengimplementasikan IoT dalam pendidikan. Penting untuk memastikan bahwa semua siswa memiliki akses yang setara terhadap perangkat dan konektivitas. Inisiatif seperti program subsidi perangkat dan akses internet dapat membantu mengatasi kesenjangan ini.

Perubahan Budaya dan Penerimaan: Mengimplementasikan IoT dalam pendidikan juga memerlukan perubahan budaya dan penerimaan dari semua pemangku kepentingan, termasuk siswa, pendidik, dan orang tua. Mungkin ada resistensi terhadap perubahan atau ketidaktahuan tentang manfaat yang mungkin dihasilkan. Membangun kesadaran, komunikasi yang efektif, dan melibatkan semua pihak terkait dalam proses pengambilan keputusan dapat membantu mengatasi tantangan ini.

4. Kesimpulan

Implementasi Internet of Things (IoT) dalam Teknologi Pendidikan 5.0 memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, peserta didik dapat terhubung dengan lingkungan pembelajaran mereka secara lebih interaktif, personal, dan adaptif. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh melalui implementasi IoT dalam pendidikan meliputi personalisasi pembelajaran, kolaborasi siswa, efisiensi dan keamanan lingkungan pembelajaran, serta pengambilan keputusan yang lebih baik bagi pendidik.

Namun, implementasi IoT dalam pendidikan juga menghadapi tantangan dan pertimbangan yang perlu diperhatikan, seperti masalah privasi dan keamanan data, ketersediaan infrastruktur, dan pelatihan bagi pendidik.

Artikel ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan panduan bagi pendidik, peneliti, dan praktisi pendidikan yang tertarik untuk menggabungkan IoT dalam Teknologi Pendidikan 5.0. Dengan memanfaatkan potensi IoT, diharapkan dapat tercipta lingkungan pembelajaran yang lebih terhubung, adaptif, dan memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang relevan dengan dunia digital yang terus berkembang.

References

- [1] Alvendri, D., Giatman, M., & Ernawati, E. (2023). Transformasi Pendidikan Kejuruan: Mengintegrasikan Teknologi IoT ke dalam Kurikulum Masa Depan. *Journal of Education Research*, 4(2), 752–758.
- [2] Amin Bakri, M. (2016). Studi Awal Implementasi Internet of Things Pada Bidang Pendidikan.
- [3] JREC *Journal of Electrical and Electronics*, 4(1), 18–23.

- [4] Efendi, Y., Astari, T., Aristo, A., Sinlae, J., & Zulfikar, A. A. (2023). Penerapan Teknologi Internet of Things Pada SMK Negeri 1 Perhentian Raja Kampar Riau. *Masyarakat Berdaya Dan Inovasi*, 4(1), 51–57.