

Implementasi simulator online Tinkercad dalam pembelajaran IoT untuk guru dan laboran SMK di Aceh Selatan

Rudi Arif Candra^{1*} | Dirja Nur Ilham² | Erwinskyah Sipahutar³ | Arie Budiansyah⁴ | Fera Anugreni⁵

^{1,2,5}Politeknik Aceh Selatan, Indonesia, ³Politeknik ATI Padang, Indonesia, ⁴Universitas Syiah Kuala, Indonesia

¹rudiarifcandra@gmail.com | ²dirja.poltas@gmail.com | ³erwin.metro@gmail.com | ⁴arie.b@usk.ac.id |

⁵anugrenifera28@gmail.com

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas penggunaan simulator online Tinkercad dalam pengajaran IoT kepada guru dan siswa di laboratorium SMK di Aceh Selatan. Penggunaan Tinkercad diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam teknologi IoT, serta mendukung pengembangan kompetensi guru dalam mengajar materi tersebut. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran IoT di SMK, sejalan dengan perkembangan teknologi yang pesat saat ini. Penelitian ini juga sejalan dengan tren globalisasi yang memerlukan peningkatan kompetensi dalam teknologi informasi dan komunikasi bagi tenaga pendidik dan siswa di seluruh dunia. Penerapan Tinkercad sebagai alat bantu dalam pembelajaran IoT diharapkan dapat memfasilitasi interaksi yang lebih baik antara guru dan siswa, serta meningkatkan hasil belajar secara keseluruhan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan wawasan baru mengenai penerapan teknologi dalam pendidikan, khususnya dalam konteks pembelajaran IoT di SMK. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi institusi pendidikan lain yang ingin mengimplementasikan teknologi serupa dalam kurikulum mereka. Penerapan simulator online seperti Tinkercad diharapkan dapat memperluas wawasan siswa dan guru dalam bidang IoT, sesuai dengan kebutuhan kompetensi yang semakin meningkat di masyarakat. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi dampak penggunaan Tinkercad terhadap motivasi belajar siswa dan efektivitas pengajaran guru, memberikan gambaran menyeluruh tentang inovasi dalam pendidikan.

Kata Kunci: Aplikasi TinkerCad; Guru; Internet Of Things; Pengabdian Masyarakat; Pelatihan.

Pendahuluan

Implementasi simulator online Tinkercad dalam pembelajaran IoT untuk guru dan laboratorium SMK di Aceh Selatan menghadirkan pendekatan transformatif terhadap pendidikan. Tinkercad berfungsi sebagai platform serbaguna yang meningkatkan pengalaman belajar praktis, terutama di lingkungan di mana sumber daya fisik mungkin terbatas. Integrasi ini dapat secara signifikan meningkatkan metodologi pengajaran dan keterlibatan siswa. Pengalaman Belajar yang Ditingkatkan Tinkercad memungkinkan simulasi sirkuit elektronik dan pengkodean, memberikan pengalaman laboratorium virtual yang realistis (Vibhute, 2022). Platform ini mendukung pembelajaran campuran, menggabungkan metode online dan offline, yang dapat memenuhi gaya belajar yang beragam dan meningkatkan pemahaman konsep kompleks (Putri et al., n.d.). Aksesibilitas dan Fleksibilitas Sebagai alat sumber terbuka, Tinkercad dapat diakses oleh semua siswa, memungkinkan mereka untuk berlatih kerja lab dari jarak jauh, yang sangat penting di area dengan fasilitas laboratorium terbatas (Vibhute, 2022). Sifat online Tinkercad memungkinkan kolaborasi dan umpan balik real-time,

meningkatkan proses pembelajaran bagi guru dan siswa (Liu et al., 2018)]. Pengembangan Keterampilan Kritis Penggunaan Tinkercad menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah di kalangan siswa, penting untuk menavigasi tantangan teknologi modern (Putri et al., n.d.). Dengan terlibat dalam simulasi interaktif, siswa dapat lebih memahami konsep dan aplikasi IoT, mempersiapkan mereka untuk kemajuan teknologi masa depan (Kai & Jing, 2014). Sebaliknya, sementara Tinkercad menawarkan banyak manfaat, itu mungkin tidak sepenuhnya menggantikan pengalaman langsung di laboratorium fisik, yang sangat penting untuk pembelajaran komprehensif di bidang teknis. Menyeimbangkan lingkungan belajar virtual dan fisik tetap penting untuk hasil pendidikan yang optimal.

Realisasi Kegiatan

Kegiatan pelatihan di SMKN 1 Tapaktuan sangat krusial untuk mempersiapkan siswa dan guru dalam menghadapi tantangan di era digital, khususnya dalam bidang Internet of Things (IoT). Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diambil dalam pelaksanaan pelatihan tersebut:

1. Identifikasi Kebutuhan: Melakukan survei atau wawancara dengan siswa dan guru untuk mengetahui keterampilan yang paling dibutuhkan dalam bidang IoT.
2. Penentuan Tujuan Pelatihan: Menetapkan tujuan yang jelas, seperti meningkatkan pemahaman siswa dan guru tentang IoT serta kemampuan praktis dalam menggunakan perangkat IoT.
3. Persiapan Pelatihan: Modul: Menyusun materi pelatihan yang mencakup teori dan praktik mengenai IoT. Software: Memilih dan menyiapkan perangkat lunak yang diperlukan untuk pelatihan, seperti platform pemrograman dan simulasi IoT. Perangkat: Menyediakan perangkat keras yang diperlukan, seperti sensor, mikrokontroler, dan perangkat IoT lainnya.
4. Pelaksanaan Pelatihan: Mengadakan sesi pelatihan yang mencakup teori dan praktik. Melakukan tes sebelum pelatihan untuk mengukur pengetahuan awal peserta.
5. Melaksanakan evaluasi di akhir pelatihan untuk menilai peningkatan keterampilan dan pemahaman peserta. Evaluasi Hasil Pelatihan: Menganalisis hasil tes sebelum dan sesudah pelatihan untuk menilai efektivitas program pelatihan dan menentukan langkah selanjutnya.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, diharapkan siswa dan guru di SMKN 1 Tapaktuan dapat memperoleh keterampilan yang relevan dan siap untuk berkontribusi di dunia kerja yang semakin digital.



Gambar 1. Pelaksanaan Pelatiha ThingkerCad IOT

Hasil

Peningkatan ini juga membantu siswa dalam memahami penerapan teknologi IoT secara lebih interaktif dan menyenangkan, sehingga meningkatkan motivasi belajar mereka. Penerapan Tinkercad sebagai alat bantu dalam pembelajaran dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif bagi siswa di SMK. Penerapan teknologi dalam pendidikan, seperti penggunaan simulator online, dapat mengubah cara siswa berinteraksi dengan materi pelajaran dan mendorong hasil belajar yang lebih baik. Penggunaan simulator online seperti Tinkercad dapat memperkuat pemahaman konsep teknologi yang relevan dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Penerapan teknologi ini sejalan dengan temuan bahwa penggunaan media pembelajaran yang inovatif dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa di berbagai konteks pendidikan. Penerapan simulator online Tinkercad juga dapat berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa teknologi informasi dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Penerapan teknologi informasi dalam pembelajaran, seperti penggunaan simulator online, menjadi kunci dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan efektif. Pentingnya integrasi teknologi dalam pendidikan semakin diakui, terutama dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa di berbagai disiplin ilmu.

Dengan demikian, penggunaan simulator online seperti Tinkercad diharapkan dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan bagi siswa, serta meningkatkan hasil belajar mereka secara signifikan. Penggunaan simulator online dalam pendidikan, seperti Tinkercad, dapat menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran, seperti simulator online, dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memperbaiki hasil belajar mereka, sejalan dengan penelitian yang menunjukkan pengaruh positif media pembelajaran inovatif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa di berbagai konteks pendidikan. Oleh karena itu, penerapan teknologi informasi dalam pendidikan menjadi sangat penting untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan efektif. Penerapan simulator online Tinkercad diharapkan tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga mendorong siswa untuk lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran yang inovatif. Penerapan teknologi dalam pendidikan, terutama melalui simulator online, merupakan langkah penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan di era digital saat ini. Penerapan teknologi informasi dalam pendidikan, seperti penggunaan simulator online Tinkercad, sejalan dengan temuan bahwa media pembelajaran inovatif dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Sebelum diajarkan menggunakan Tinkercad, terlebih dahulu di awal pelatihan diberikan materi berupa teori dan konseptual, seperti yang dapat dilihat pada gambar 3, yaitu definisi, struktur, peranan IoT, dan berbagai macam contoh aplikasi IoT. Selanjutnya baru dikenalkan dengan Tinkercad. Tinkercad merupakan aplikasi web gratis yang dapat digunakan untuk menghasilkan desain rangkaian elektronika dan mensimulasikan cara kerjanya. Dimulai dengan mendemokan simulasi IoT untuk mengukur kelembaban tanah, siswa diperkenalkan Arduino sebagai microcontroller, sensor kelembaban tanah sebagai salah satu sensor, breadboard, dan bagaimana cara pengkabelan, serta mengontrol kerja IoT dengan membuat kodenya melalui blok diagram.



Gambar 2. Kegiatan Pelatihan

Sebelum instruksi tentang pemanfaatan Tinkercad, fase awal pelatihan dilakukan yang memerlukan eksposisi kerangka teoritis dan bahan konseptual, seperti yang digambarkan pada Gambar 3. Materi instruksional ini mencakup aspek definisi, komponen struktural, dan peran

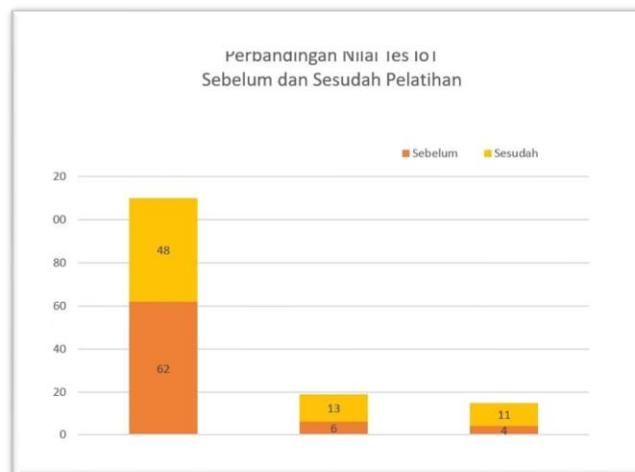
fungsional Internet of Things (IoT), di samping beragam contoh ilustratif aplikasi IoT. Setelah landasan teoritis ini, siswa dibiasakan dengan Tinkercad, aplikasi berbasis web gratis yang memfasilitasi pengguna dalam desain sirkuit elektronik dan simulasi dinamika operasional mereka. Pelatihan dimulai dengan demonstrasi praktis dari simulasi IoT yang bertujuan untuk mengukur tingkat kelembaban tanah. Selama sesi instruksional ini, siswa berkenalan dengan Arduino sebagai mikrokontroler, sensor kelembaban tanah sebagai jenis sensor tertentu, bersama dengan penerapan breadboard. Selanjutnya, mereka menerima instruksi tentang proses pengkabelan dan manipulasi fungsi IoT melalui pembuatan kode yang menggunakan metodologi diagram blok.



Gambar 3. Materi Kegiatan Pelatihan

Digunakan untuk membuat sirkuit IoT, kemudian menggunakan sirkuit sederhana dalam bentuk mikrokontroler, lima resistor, lima LED, dan kemudian menjalankan semua bagian simulasi dan tinkercad, siswa akan diajarkan dalam pengkodean untuk beralih antara lima LEDs berurutan. Di akhir pelatihan, siswa diminta untuk membuat sirkuit yang dapat menyalakan lima LED dalam pola tertentu.

Hasil tes dianalisis sebelum dan sesudah pelatihan untuk semua peserta. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4, jumlah siswa yang menerima skor dalam kisaran nilai berkisar antara 70 hingga 85, dengan kisaran nilai meningkat dari 85 menjadi 100. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5, menganalisis persentase siswa yang naik 63% siswa, dan mencatat peningkatan nilai. 21% siswa diperbaiki, dan 17% siswa menurunkan berat badan. Stagnasi dan hambatan ini dialami oleh siswa yang mengikuti online karena mereka tidak disertai oleh guru dan tidak fokus pada pelatihan.



Gambar 4. Perbandingan Nilai Siswa sebelum dan sesudah Pelatihan Tinkercad

Peningkatan substansial dalam persentase siswa, melebihi 50%, menunjukkan bahwa pelatihan Internet of Things (IoT) ini telah secara efektif memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada siswa dalam domain IoT. Meskipun demikian, mengingat bahwa pelatihan ini tetap pada tingkat dasar, sangat penting untuk menawarkan pendidikan IoT di tingkat lanjutan. Selanjutnya, sistem IoT mencakup tidak hanya desain sirkuit elektronik dan pemrograman mikrokontroler tetapi juga integrasi jaringan dan pengembangan aplikasi untuk pengguna akhir.



Gambar 5. Persentase Peningkatan Kemampuan Dasar IOT

Kesimpulan

Kegiatan ini menunjukkan bahwa penggunaan simulator online Tinkercad dapat meningkatkan pemahaman guru dan siswa dalam konsep Internet of Things (IoT) secara efektif. Penggunaan teknologi ini juga membantu dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan menarik, sehingga mendorong keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran IoT. Dengan demikian, penerapan simulator Tinkercad diharapkan dapat menjadi model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan literasi teknologi di sekolah-sekolah di Indonesia.

Kegiatan ini sejalan dengan upaya pemerintah Indonesia dalam meningkatkan budaya literasi melalui berbagai inisiatif pendidikan, termasuk pengenalan teknologi dalam pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 bagi siswa. Inisiatif ini penting untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan di era digital. Penerapan teknologi dalam pendidikan tidak hanya meningkatkan pemahaman akademis, tetapi juga mempersiapkan siswa untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang cepat di masyarakat.

Inisiatif pelatihan Internet of Things (IoT), yang melibatkan 72 siswa dari SMKN 1 Tapaktuan, berhasil memfasilitasi penyebaran pemahaman dan keahlian dalam domain IoT. Hal ini dibuktikan dengan peningkatan skor yang dicapai oleh 62% dari keseluruhan peserta, seperti yang ditunjukkan oleh hasil tes komparatif yang dicatat sebelum dan setelah pelatihan. Diantisipasi bahwa inisiatif ini akan bertahan, karena pelatihan saat ini secara eksklusif memberikan materi dasar. Komponen IoT tidak hanya mencakup sirkuit elektronik tetapi juga integrasi jaringan dan pengguna akhir. Akibatnya, modul pelatihan yang akan datang akan didasarkan pada proyek-proyek praktis, memungkinkan siswa untuk mengembangkan aplikasi IoT komprehensif yang dapat digunakan oleh entitas pemerintah daerah, industri, atau organisasi pemerintah lainnya.

Dengan demikian, pelatihan bagi guru dalam memanfaatkan teknologi seperti Tinkercad sangat penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan membekali siswa dengan keterampilan yang relevan di era digital. Penggunaan teknologi seperti Tinkercad dalam pembelajaran IoT juga sejalan dengan pengembangan kompetensi tenaga pendidik yang diperlukan untuk menghadapi tantangan perubahan di masyarakat. Hal ini akan membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis

dan responsif terhadap kebutuhan zaman. Sebagai langkah lanjutan, penting untuk melakukan evaluasi berkala terhadap efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran untuk memastikan bahwa metode yang diterapkan benar-benar memenuhi kebutuhan siswa dan mendukung perkembangan keterampilan mereka. Sebagai upaya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, kolaborasi antara pendidik dan institusi pendidikan perlu terus diperkuat melalui penelitian dan pengembangan yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Jacko, P., Beres, M., Kovacova, I., Molnar, J., Vince, T., Dziak, J., Fecko, B. J., Gans, S., & Kovac, D. (2022). Remote IoT Education Laboratory for Microcontrollers Based on the STM32 Chips. *Sensors*, 22(4), 1440. <https://doi.org/10.3390/s22041440>
- Liu, K., Liu, P., Wang, C., & Fu, T. (2018). Remote Virtual Experiment and Simulation Platform for IoT Related Courses. *International Conference on Computer Science and Education*. <https://doi.org/10.1109/ICCSE.2018.8468820>
- Maiti, A., Maiti, A., & Maiti, C. K. (2011). Online technology CAD laboratory for microelectronics education. *Conference on Computer as a Tool*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/EUROCON.2011.5929401>
- Mulyadi, M., Indriati, K., Wijayanti, L., Sereati, C. O., & Octaviani, S. (n.d.). Pelatihan Dasar Elektronika Menggunakan Arduino Dan Simulasi Tinkercad Untuk Guru SMP Kristen Harapan Bagi Bangsa Cilincing. <https://doi.org/10.25170/charitas.v4i01.5441>
- Nguyen, T. T. (2022). On an application in supporting practical teaching of IoT course and embedded programming. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 13(3), 039–044. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2022.13.3.0199>
- Ningsih, N., Sutanto, T., & Harianto, H. (2021). Pelatihan Internet of Things Untuk Guru SMA Tanwir Surabaya Dengan Menerapkan Aturan Social Distancing Pada SMA Tanwir. <https://doi.org/10.22437/JKAM.V4I3.11659>
- Putri, A. J., Setiawan, M. A., & Putro, H. Y. S. (n.d.). Pendampingan Minat Bakat Tinkercad Coding Simulator Mengasah Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Untuk Penguatan Literasi Numerasi. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v5i3.21983>
- Ritonga, A. F., Wahyu, S., & Purnomo, F. O. (2020). Implementasi Internet of Things (IoT) untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK Jakarta 1. 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.47028/J.RISENOLOGI.2020.51.57>
- Vibhute, M. (2022). Tinkercad: A Blended Teaching and Learning Tool. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 77–82. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-5114>
- Wardana, H. K., Rumaksari, A. N., & Meganathan, H. C. (2024). Perancangan Sistem Pencatat Kehadiran Jemaat berbasis IoT Untuk Meningkatkan Pembinaan Jemaat di GKJ Harjosari Karanganyar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*. <https://doi.org/10.55338/jpkmn.v5i1.2772>
- Yusro, M., & Diamah, A. (2022). Workshop Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (IoT) menggunakan Mikrokontroler ESP32 untuk Guru-Guru SMK. *Sarwahita : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 19(01), 83–92. <https://doi.org/10.21009/sarwahita.191.8>