

## *Basic IoT Training Using Tinkercad for Immanuel Pontianak Christian Vocational School Students*

### **Pelatihan Dasar IoT Menggunakan Tinkercad Bagi Siswa SMK Kristen Immanuel Pontianak**

**Theresia Herlina Rochadiani\*<sup>1</sup>, Handri Santoso<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Pradita

\*e-mail: [theresia.herlina@pradita.ac.id](mailto:theresia.herlina@pradita.ac.id)<sup>1</sup>, [handri.santoso@pradita.ac.id](mailto:handri.santoso@pradita.ac.id)<sup>2</sup>

#### **Abstract**

*Internet of Things (IoT) technology allows communication between electronic devices and sensors via the internet. This is very helpful for human life. Various applications of IoT have expanded in the fields of medicine, agriculture, energy, and many more. With the rapid growth of IoT even in the industrial world, professionals who have capabilities in this field are needed. Responding to the need for manpower in the recent digital era, the aim of this community service activity is to equip students at Vocational High Schools (SMK) with the IoT knowledge. This activity was carried out by providing basic IoT training using Tinkercad. At the end of the training, a training evaluation is carried out. The fact that 63% of the student participants saw an improvement in their pre- and post-test results. It shows that this community service activity is successful to give students the basic knowledge and skill for developing IoT.*

**Keywords:** *Internet of Things, Tinkercad, Vocational High School (SMK)*

#### **Abstrak**

*Teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan adanya komunikasi antara perangkat elektronika dan sensor melalui internet. Hal ini sangat membantu kehidupan manusia. Berbagai penerapan IoT telah meluas baik di bidang medis, pertanian, logistik, energi, dan masih banyak lagi. Dengan pertumbuhan IoT yang begitu pesat bahkan di dunia industri, maka diperlukan tenaga profesional yang memiliki kemampuan di bidang tersebut. Menjawab kebutuhan tenaga kerja di era digital sekarang ini, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan memberikan bekal pengetahuan IoT bagi para siswa. Pelaksanaan kegiatan ini dilakukan dengan memberikan pelatihan dasar IoT menggunakan Tinkercad. Dan pada akhir pelatihan dilakukan evaluasi pelatihan. Fakta bahwa 63% peserta siswa mengalami peningkatan dalam hasil sebelum dan sesudah tes menunjukkan bahwa kegiatan ini berhasil dalam memberikan pengetahuan dan ketrampilan dasar membangun aplikasi IoT.*

**Kata kunci:** *Internet of Things, Tinkercad, Sekolah Menengah Kejuruan*

## **1. PENDAHULUAN**

Revolusi industri keempat, sering dikenal sebagai Industri 4.0, adalah kumpulan teknologi yang mencakup *Internet of Things (IoT)* dan *Artificial Intelligence (AI)*. Dalam *white paper* mengenai Industri 4.0 di perusahaan manufaktur kecil dan menengah di Denmark, *Boston Consulting Group (BCG)* dan Dana Inovasi Denmark mencatat bahwa IoT adalah salah satu pendorong utama Industri 4.0, yang memungkinkan komunikasi dan pengambilan keputusan secara *real time* antar proses (Hansen & Bøgh, 2021). *IoT* memungkinkan perangkat elektronika dan sensor berkomunikasi satu sama lain melalui internet, yang mempermudah kehidupan manusia. (Kumar et al., 2019). Penerapan IoT saat ini sudah merambah ke berbagai aspek seperti untuk dunia medis (Rahman & Hossain, 2021; Singh et al., 2020), bidang energi (Hossein Motlagh et al., 2020), pertanian (Friha et al., 2021; Sinha & Dhanalakshmi, 2022), kota pintar (Alrikabi & Ali Jasim, 2021), logistik (Golpıra et al., 2021; Song et al., 2021), dan masih banyak lagi.

Revolusi industri saat ini membutuhkan tenaga profesional berkualitas yang mampu dan mau menjawab kebutuhan dan peluang yang muncul dalam proses industri generasi baru ini (Dec et al., 2022). IoT sudah cukup banyak diimplementasikan di Indonesia, beberapa contohnya seperti *smart parking* yang diimplementasikan di area terbuka di Surabaya (Mas Diayasa et al., 2020), *smart farming* di Jawa Barat (Sambas et al., 2023) dan di Jawa Timur (Izzuddin et al., 2021), IoT untuk memantau kualitas udara di Kampung Kalipaten, Tangerang (Rochadiani, Olivia, et al., 2022), *eFishery* di Jawa Barat (Wahyuni Sabran et al., 2023), IoT untuk pemantauan kualitas air kolam bagi UMKM peternak ikan hias di Kalipaten, Tangerang (Rochadiani, Santoso, Widjaja, et al., 2022), dan masih banyak lagi. Pangsa pasar IoT di Indonesia diprediksi mencapai Rp 1.620 triliun pada 2025 (Adhy, 2022), sehingga kebutuhan terhadap tenaga profesional di bidang IoT pun semakin tinggi. Namun apakah edukasi di Indonesia sudah mempersiapkan diri menghasilkan tenaga profesional yang dibutuhkan ini.

Beberapa pendidikan informal berupa pelatihan telah dilakukan untuk membekali para siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk Revolusi Industri 4.0 ini, khususnya IoT. Seperti kegiatan siswa sekolah menengah kejuruan dan sekolah menengah atas di Malang menerima pelatihan pengendalian perangkat IoT (Syauqy et al., 2020). Pelatihan yang diikuti oleh 41 peserta dari 6 sekolah mampu meningkatkan kompetensi keilmuan di bidang IoT, yang dibuktikan dengan nilai rata-rata meningkat dari 61.6 menjadi 92.9.

Pengenalan IoT juga tidak hanya diberikan ke siswa, melainkan juga untuk guru, seperti pelatihan yang diberikan di SMK Bina Nusa Slawi. Melalui kegiatan presentasi, diskusi, dan demonstrasi mengenai IoT, pengetahuan kompetensi para guru dan siswa-siswi SMK Bina Nusa Slawi mengalami kenaikan (Ginanjari Wiro Sasmito, 2020). Cara pelatihan yang berbeda diberikan kepada guru-guru SMAN1 Majalaya. Seraya mendukung mata pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan (PKWU), pelatihan dilakukan dengan menerapkan teknologi IoT melalui *smart farming*. Guru-guru diberikan pelatihan bagaimana merakit kit IoT *smart farming* dan juga bagaimana mengatur konfigurasi aplikasi monitoring tanaman hidroponik (Atin et al., 2023). Sedangkan pelatihan dengan menggunakan aplikasi simulator, yaitu Tinkercad, diberikan kepada siswa SMA Paha untuk dapat memberikan pengetahuan dasar mengenai IoT tanpa harus memiliki komponen-komponen IoT secara fisik. Selama 4 bulan, pelatihan dilaksanakan dan diikuti oleh 40 siswa, diperoleh hasil 96% siswa dapat membuat aplikasi IoT menggunakan Tinkercad (Rochadiani, Santoso, & Mayatopani, 2022).

Kegiatan pengabdian masyarakat ini juga bertujuan memberikan bekal pengetahuan IoT bagi siswa untuk menghadapi pekerjaan di era Revolusi Industri 4.0, dimana siswa SMK Kristen Immanuel Pontianak menjadi sasaran kegiatan ini. Melalui workshop, siswa dikenalkan apa itu IoT dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari, serta diajarkan bagaimana membangun aplikasi IoT melalui Tinkercad.

## 2. METODE

Sebagai sekolah kejuruan yang mempersiapkan siswanya untuk dapat terjun ke dalam dunia kerja setelah mereka lulus nanti, SMK Kristen Immanuel Pontianak perlu membekali para siswanya dengan ketrampilan yang dibutuhkan dalam pekerjaan di era digital. Kemampuan di bidang IoT adalah salah satunya. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, maka kegiatan ini memberikan pelatihan bagi siswa SMK tersebut. Adapun metode pelaksanaannya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Diawali dengan identifikasi kebutuhan, kemudian dilanjutkan dengan penentuan tujuan diadakannya pelatihan ini. Setelah itu persiapan pelatihan seperti persiapan modul, software, dan perangkat yang dibutuhkan dalam pelatihan dilakukan. Pelaksanaan kemudian dilakukan dengan melaksanakan tes sebelum dan sesudah pelatihan sebagai evaluasi terhadap hasil pelatihan.



Gambar 1. Pelaksanaan pelatihan IoT

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan IoT ini dilaksanakan di laboratorium SMK Kristen Immanuel Pontianak, seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Diikuti oleh 72 siswa yang terbagi secara *offline* dan *online* karena keterbatasan ruang. Berada di ruang kelas lain, siswa menggunakan aplikasi zoom untuk dapat mengikuti pelatihan dari ruangan lain. Setiap siswa membawa *laptop* masing-masing, sehingga setiap siswa dapat mempraktikkan materi yang diberikan. Di akhir pelatihan akan diberikan kuis berupa instruksi untuk membuat 5 LED bekerja dengan urutan tertentu. Di awal dan akhir pelatihan juga diberikan test untuk dapat melihat pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan.



Gambar 2. Pelaksanaan pelatihan IoT

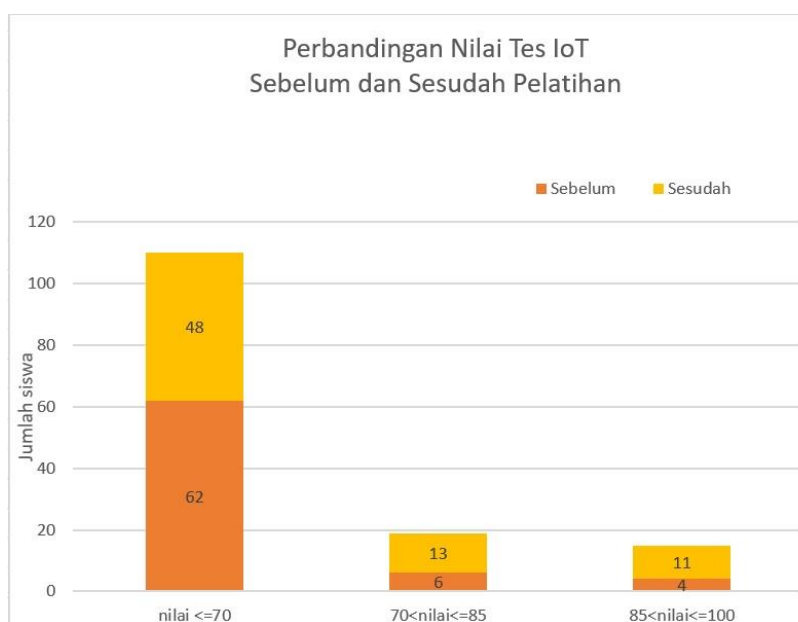
Sebelum diajarkan menggunakan Tinkercad, terlebih dahulu di awal pelatihan diberikan materi berupa teori dan konseptual, seperti yang dapat dilihat pada gambar 3, yaitu definisi, struktur, peranan IoT, dan berbagai macam contoh aplikasi IoT. Selanjutnya baru dikenalkan dengan Tinkercad. Tinkercad merupakan 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.



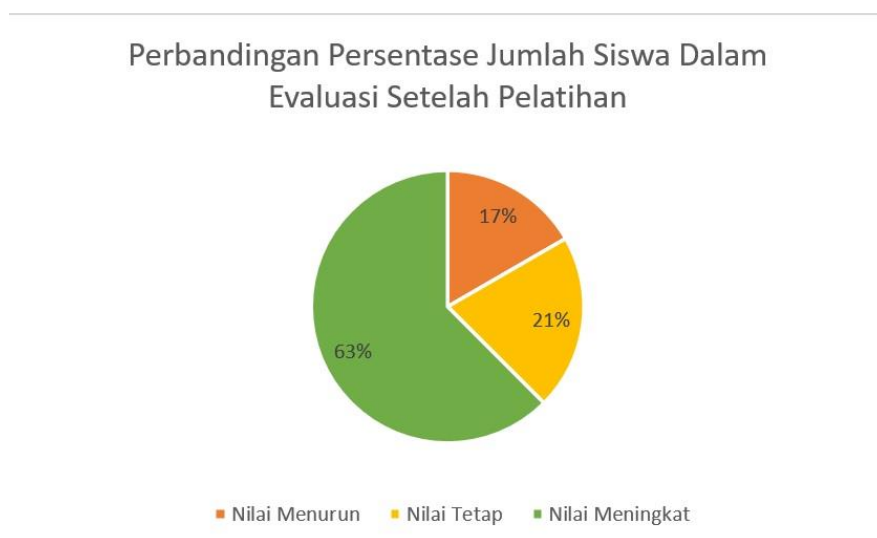
Gambar 3. Materi pelatihan IoT

Setelah menjalankan simulasi dan setiap bagian dalam Tinkercad yang digunakan dalam membuat rangkaian IoT, maka kemudian dengan rangkaian sederhana berupa sebuah microcontroller, 5 buah resistor, dan 5 buah LED, siswa diajarkan logika dalam pengkodean untuk membuat kelima LED menyala secara berurutan. Di akhir pelatihan, siswa diminta membuat rangkaian yang dapat menyalakan kelima LED dengan pola tertentu, seperti LED yang paling ujung akan menyala terlebih dahulu baru kemudian LED paling tengah yang akan terakhir menyala.

Sebagai evaluasi dari pelatihan ini, maka dianalisis hasil tes sebelum dan sesudah pelatihan dari semua peserta. Seperti terlihat pada gambar 4, bahwa untuk range nilai antara 70 sampai 85 serta range nilai antara 85 sampai 100, terjadi peningkatan jumlah siswa yang mendapatkan nilai score tersebut. Dan apabila dianalisis persentase siswa yang mengalami kenaikan nilai, seperti yang ditunjukkan pada gambar 5, terdapat 63% siswa mengalami peningkatan. Sedangkan 21% siswa nilainya tetap dan 17% siswa nilainya bahkan menurun. Stagnasi dan penurunan nilai ini dialami siswa yang mengikuti secara online, yang diakibatkan kurangnya fokus mereka saat mengikuti pelatihan karena tidak didampingi oleh guru.



Gambar 4. Evaluasi pelatihan



Gambar 5. Persentase peningkatan kemampuan dasar IoT

Berdasar jumlah persentase siswa yang mengalami peningkatan, yaitu lebih dari 50%, maka dapat dikatakan pelatihan IoT ini berhasil memberikan pemahaman, pengetahuan, dan ketrampilan siswa dalam bidang IoT. Namun dikarenakan pelatihan ini masih bersifat dasar, maka perlu diberikan pelatihan IoT di level selanjutnya. Sistem IoT tidak hanya berupa rangkaian elektronik dan membuat kode di microcontroller, tetapi juga meliputi jaringan serta membangun *end-user application*.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan IoT yang diikuti oleh 72 siswa SMK Kristen Immanuel Pontianak ini telah berhasil memberikan pemahaman dan pengetahuan di bidang IoT. Hal ini ditunjukkan dari peningkatan nilai yang dicapai oleh 62% dari total peserta berdasar nilai tes sebelum dan sesudah pelatihan. Diharapkan kegiatan ini berkelanjutan dikarenakan pelatihan ini baru memberikan materi dasar. Komponen *IoT* tidak hanya berupa rangkaian elektronik namun juga melibatkan jaringan dan *end user application*. Oleh karena itu, pelatihan selanjutnya dapat berbasis proyek nyata sehingga siswa dapat membangun aplikasi IoT yang seutuhnya dan dapat diimplementasikan untuk dimanfaatkan oleh masyarakat, industri, ataupun pemerintah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adhy, S. (2022). *Internet of Things: Now and Future*. [https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/7268/1/Internet of Things Now and Future.pdf](https://eprints2.undip.ac.id/id/eprint/7268/1/Internet%20of%20Things%20Now%20and%20Future.pdf)
- Alrikabi, H. T. S., & Ali Jasim, N. (2021). Design and Implementation of Smart City Applications Based on the Internet of Things. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 15(13), 4. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i13.22331>
- Atin, S., Maulana, H., Afrianto, I., Hirawan, D., Dwi Agustia, R., Finandhita, A., & Dwiguna Saputra, I. (2023). Pelatihan dan Penerapan IoT Smart Farming Hidroponik Guna Mendukung Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan (PKWU) di SMAN 1 Majalaya. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 342–353. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v7i2.12570>
- Dec, G., Stadnicka, D., Paško, Ł., Mądziel, M., Figliè, R., Mazzei, D., Tyrovolas, M., Stylios, C., Navarro, J., & Solé-Beteta, X. (2022). Role of Academics in Transferring Knowledge and Skills on Artificial Intelligence, Internet of Things and Edge Computing. *Sensors*, 22(7), 2496. <https://doi.org/10.3390/s22072496>
- Friha, O., Ferrag, M. A., Shu, L., Maglaras, L., & Wang, X. (2021). Internet of Things for the Future of Smart Agriculture: A Comprehensive Survey of Emerging Technologies. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 8(4), 718–752. <https://doi.org/10.1109/JAS.2021.1003925>
- Ginanjari Wiro Sasmito. (2020). Studi Pengenalan Internet of Things Bagi Guru Dan Siswa Smk Bina Nusa Slawi Sebagai Wawasan Salah Satu Ciri Revolusi Industri 4.0. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 186–194. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i1.3692>
- Golpîra, H., Khan, S. A. R., & Safaeipour, S. (2021). A review of logistics Internet-of-Things: Current trends and scope for future research. *Journal of Industrial Information Integration*, 22(December 2020), 100194. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100194>
- Hansen, E. B., & Bøgh, S. (2021). Artificial intelligence and internet of things in small and medium-sized enterprises: A survey. *Journal of Manufacturing Systems*, 58(August), 362–372. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2020.08.009>
- Hossein Motlagh, N., Mohammadrezaei, M., Hunt, J., & Zakeri, B. (2020). Internet of Things (IoT) and the Energy Sector. *Energies*, 13(2), 494. <https://doi.org/10.3390/en13020494>
- Izzuddin, M. A., Rachmawati, Y., & Hadi, A. (2021). Green city based industry 4.0 through Smart Urban Farming through IoT (SUFI) in Surabaya, Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(5), 052092. <https://doi.org/10.1088/1757->

899X/1098/5/052092

- Kumar, S., Tiwari, P., & Zymbler, M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big Data*, 6(1), 111. <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>
- Mas Diayasa, I. G. S., Sri R.G, N. L. W., Winardi, S., Setiawan, A., Sri Wiwoho, M., Anindito, B., & Andjarwati, T. (2020). Progressive Parking Smart System in Surabaya's Open Area Based on IoT. *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(2), 022043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1569/2/022043>
- Rahman, M. A., & Hossain, M. S. (2021). An Internet-of-Medical-Things-Enabled Edge Computing Framework for Tackling COVID-19. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(21), 15847–15854. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2021.3051080>
- Rochadiani, T. H., Olivia, D., Santoso, H., Haryono, Tanuwijaya, P., Aprilia, N. P., Laurenso, J., & Rico. (2022). Design of Air Quality Monitoring Using LoRaWAN In Human Settlement. *2022 IEEE 14th International Conference on Humanoid, Nanotechnology, Information Technology, Communication and Control, Environment, and Management (HNICEM)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/HNICEM57413.2022.10109605>
- Rochadiani, T. H., Santoso, H., & Mayatopani, H. (2022). Pengembangan Computational Thinking Melalui IoT Apps Programming Dengan Tinkercad. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 6(1), 230–240. <https://doi.org/10.29407/ja.v6i1.16007>
- Rochadiani, T. H., Santoso, H., Widjaja, W., Ariqoh, U. D. N., Rahayu, R. A. S., & Natasya, Y. (2022). Rancang Bangun Sistem Iot Untuk Peternakan Ikan Hias Koki Dan Molly. *Jurnal Teknik Informasi Dan Komputer (Tekinkom)*, 5(2), 210. <https://doi.org/10.37600/tekinkom.v5i2.660>
- Sambas, A., Mujiarto, M., Gundara, G., Refiadi, G., Mulyati, N. S., & Sulaiman, I. M. (2023). Development of Smart Farming Technology on Ginger Plants in Padamulya Ciamis Village, West Java, Indonesia. *International Journal of Research in Community Services*, 4(3), 93–99. <https://doi.org/10.46336/ijrcs.v4i3.483>
- Singh, R. P., Javaid, M., Haleem, A., & Suman, R. (2020). Internet of things (IoT) applications to fight against COVID-19 pandemic. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 14(4), 521–524. <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.04.041>
- Sinha, B. B., & Dhanalakshmi, R. (2022). Recent advancements and challenges of Internet of Things in smart agriculture: A survey. *Future Generation Computer Systems*, 126, 169–184. <https://doi.org/10.1016/j.future.2021.08.006>
- Song, Y., Yu, F. R., Zhou, L., Yang, X., & He, Z. (2021). Applications of the Internet of Things (IoT) in Smart Logistics: A Comprehensive Survey. *IEEE Internet of Things Journal*, 8(6), 4250–4274. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.3034385>
- Syauqy, D., Sari, Y. A., Adikara, P. P., Akbar, M. A., & Fitriyah, H. (2020). Peningkatan Kompetensi Keilmuan IOT Melalui Pelatihan Pengontrolan Perangkat IOT dengan Menggunakan Smartphone untuk Siswa SMK dan SMA di Kota Malang. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 496–503. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i3.3785>
- Wahyuni Sabran, F., Zalfiana Rusfian, E., Ilmu Administrasi dan Kebijakan Bisnis, M., & Ilmu Administrasi, F. (2023). Penggunaan Internet of Things pada eFishery untuk keberlanjutan Akuakultur di Indonesia. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 8142–8156. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/1359>