

PENINGKATAN PENGGUNAAN INTERNET OF THINGS (IOT) SEBAGAI UPAYA Penguatan Kemampuan Siswa di MAN 1 Lhokseumawe

Mulyadi¹, Zulfan Khairil², Hendrawati³, Yaman⁴

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

⁴ Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B. Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹mulyadi@pnl.ac.id @pnl.ac.id

²zulfan69@gmail.com

³hendrawaty@pnl.ac.id

⁴yaman_gayo@gmail.com

Abstrak— Penggunaan Internet of Things (IoT) di MAN 1 Lhokseumawe mencerminkan komitmen sekolah dalam menyempurnakan kurikulum dan fasilitasnya untuk menyesuaikan pendidikan dengan perkembangan zaman. Implementasi IoT di MAN 1 Lhokseumawe menunjukkan kesadaran akan pentingnya mempersiapkan siswa dengan keterampilan yang relevan untuk era digital dan industri 4.0. Melalui penerapan IoT, sekolah mendorong pembelajaran interaktif dan proyek berbasis teknologi, yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan kritis dan pemecahan masalah. Untuk mencapai tujuan ini, dibutuhkan kegiatan PKM dalam memberikan ketrampilan IoT bagi siswa-siswa yang belum mengerti IoT. Penerapan pelatihan dilakukan dengan metode participatory approach dengan pendekatan ceramah dan diskusi dalam penyampaian materi pelatihan, demonstrasi dan praktik dilakukan secara langsung. Materi pelatihan diberikan untuk peserta berupa modul simulasi Arduino menggunakan platform Tinkercad yang materinya terdiri dari meningkatkan kemampuan siswa untuk mengerti konsep dan implementasi IoT, penggunaan platform Tinkercad untuk merangkai sejumlah rangkaian IoT berbasis simulasi dan merangkai rangkaian elektronika berbasis Arduino untuk membuktikan hasil dari simulasi yang telah dilakukan sebelumnya. Dalam pelatihan yang diikuti 16 siswa dan 3 guru penamping, dilakukan pretest dengan menjawab 11 soal untuk melihat kemampuan awal sebelum diikuti pelatihan dimana mendapat nilai total skor rata-rata 2.4 dengan kategori sangat kurang dan setelah mengikuti pelatihan dilakukan pengtesan kembali dengan soal yang sama dan memperoleh nilai total skor rata-rata 9.4 dengan kategori baik.

Kata kunci— IoT, Arduino, Tinkercad, Rangkaian Elektronika, Siswa

Abstract— The use of the Internet of Things (IoT) at MAN 1 Lhokseumawe reflects the school's commitment to improving its curriculum and facilities to adapt education to current developments. The implementation of IoT at MAN 1 Lhokseumawe shows awareness of the importance of preparing students with relevant skills for the digital era and industry 4.0. Through the implementation of IoT, schools encourage interactive learning and technology-based projects, allowing students to develop critical and problem-solving skills. To achieve this goal, PKM activities are needed to provide IoT skills for students who do not yet understand IoT. The training is implemented using a participatory approach method with a lecture and discussion approach in delivering training material, demonstrations and practice carried out directly. The training material provided to participants is in the form of an Arduino simulation module using the Tinkercad platform, the material consists of improving students' ability to understand IoT concepts and implementation, using the Tinkercad platform to assemble a number of simulation-based IoT circuits and assembling Arduino-based electronic circuits to prove the results of the simulations that have been carried out previously. In the training which was attended by 16 students and 3 accompanying teachers, a pretest was carried out by answering 11 questions to see initial abilities before following the training where they got a total average score of 2.4 in the very poor category and after attending the training they were tested again with the same questions and obtained The total average score is 9.4 in the good category.

Keywords— IoT, Arduino, Tinkercad, Electronic Circuits, Students

I. PENDAHULUAN

1.1 Analisis Situasi

Revolusi industri keempat, yang sering dikenal sebagai Industry 4.0, merupakan gabungan teknologi yang mencakup *Internet of Things (IoT)* dan *Artificial Intelligence (AI)*. Dalam sebuah *white paper* yang membahas Industri 4.0 di perusahaan manufaktur kecil dan menengah di Denmark, *Boston Consulting Group (BCG)* dan Dana Inovasi Denmark mencatat bahwa IoT menjadi salah satu pendorong utama Industri 4.0. Teknologi ini memungkinkan komunikasi dan pengambilan keputusan secara *real-time* antar proses (Hansen & Bogh, 2020). IoT memungkinkan perangkat elektronik dan sensor untuk berkomunikasi satu sama lain melalui internet, memberikan kemudahan dalam kehidupan manusia (Kumar et al., 2019). Penerapan IoT saat ini telah merambah ke berbagai sektor, termasuk dalam dunia medis (Rahman & Hossain,

2021; Singh et al., 2020), pertanian (Sandi & Fatma, 2023; Sinha & Dhanalakshmi, 2022), kota pintar (Alrikabi & Ali Jasim, 2021), logistik (Golpira et al., 2021; Song et al., 2021), dan lainnya.

Revolusi industri saat ini menuntut kehadiran tenaga profesional yang berkualitas, yang mampu dan mau menjawab kebutuhan serta peluang yang muncul dalam proses industri generasi baru ini (Dec et al., 2022). Di Indonesia, IoT telah diimplementasikan dalam berbagai konteks, seperti penggunaan sensor LDR dan kamera ANPR untuk *smart parking* (Koten et al., 2023), sistem *smart parking* yang memberikan informasi tentang slot parkir di Mall Olympic Garden Malang (Hernoko et al., 2021), *smart home* untuk pengendalian peralatan dan pemantauan kondisi dalam rumah (Andrianto et al., 2020), *smart farming* untuk pengendalian penggunaan air dalam penanaman jahe di Desa Padamulya Ciamis (Sambas et al., 2023), dan banyak lagi. Berdasarkan

data dari [iot-analytics.com](https://www.iot-analytics.com), pertumbuhan IoT meningkat secara signifikan pada tahun 2023 sebesar 16% atau setara dengan 16,7 miliar unit secara global. Hal ini mengindikasikan meningkatnya kebutuhan akan tenaga yang memahami bidang IoT. Namun, pertanyaan yang muncul adalah sejauh mana lembaga pendidikan di Indonesia, sebagai produsen tenaga profesional di bidang ini, telah siap menghadapi tantangan tersebut.

Madrasah Aliyah Negeri 1 Lhokseumawe, atau yang dikenal sebagai MAN 1 Lhokseumawe, adalah salah satu institusi pendidikan menengah di kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh, Indonesia. Terus mengikuti perkembangan teknologi, MAN 1 Lhokseumawe berkomitmen untuk menyempurnakan kurikulum dan fasilitasnya demi memberikan pendidikan yang relevan dengan perkembangan zaman.

Penggunaan Internet of Things (IoT) di MAN 1 Lhokseumawe menandai langkah progresif dalam mengintegrasikan teknologi modern ke dalam pendidikan. Hal ini mengindikasikan kesadaran akan pentingnya mempersiapkan siswa dengan keterampilan yang relevan dalam menghadapi era digital dan industri 4.0. Penggunaan IoT di MAN 1 Lhokseumawe merupakan respons terhadap tuntutan global akan penguasaan teknologi. Sebagai bagian dari revolusi industri keempat, IoT telah membuktikan diri sebagai pendorong utama transformasi dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Dengan menerapkan teknologi ini, sekolah dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif, dinamis, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Selain itu, penggunaan IoT juga memperlihatkan upaya MAN 1 Lhokseumawe dalam memanfaatkan potensi teknologi untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Melalui penerapan IoT, siswa diajak untuk terlibat dalam pembelajaran berbasis proyek yang memungkinkan mereka mengembangkan keterampilan kritis, pemecahan masalah, dan kolaborasi. Contohnya, siswa dapat terlibat dalam proyek pembuatan prototipe IoT sederhana, yang membantu mereka memahami konsep-konsep teknis sambil merancang solusi untuk masalah nyata dalam lingkungan mereka.

Dengan memperhatikan berbagai faktor ini, penerapan IoT sebagai upaya penguatan kemampuan siswa di MAN 1 Lhokseumawe memiliki potensi untuk memberikan manfaat yang signifikan dalam mempersiapkan generasi muda untuk masa depan yang didominasi oleh teknologi. Dengan pendekatan yang tepat, IoT dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan keterampilan siswa dan memperluas kesempatan belajar mereka.

1.2 Permasalahan Mitra

Hasil Asesmen dan diskusi dengan Guru-guru MAN 1 Lhokseumawe, dapat diambil beberapa permasalahan yang dialami mitra terkait peningkatan penggunaan Internet of Things (IoT) sebagai upaya penguatan kemampuan siswa di MAN 1 Lhokseumawe antara lain:

1. Kesadaran dan penerimaan yang belum optimal terhadap konsep IoT di kalangan siswa.
2. Siswa belum mengerti penggunaan platform web-based Tinkercad untuk simulasi IoT.

3. Siswa belum mempunyai ketrampilan dasar penggunaan perangkat keras Arduino dan pemrogramannya.

1.3 Target dan Luaran

Adapun target yang ingin dicapai dari pelaksanaan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah sebagai berikut :

Peserta Pelatihan dapat penjelasan pengenalan konsep IoT, manfaat dan keuntungan serta komponen dan teknologi IoT

1. Peserta pelatihan dapat mengerti konsep dasar teknologi Internet of Things (IoT).
2. Peserta pelatihan dapat mengerti dan menjelaskan implementasi teknologi IoT.
3. Peserta pelatihan dapat mengerti dan menjelaskan manfaat teknologi IoT.

Peserta Pelatihan dapat penjelasan dan pembuatan simulasi IoT menggunakan platform Tinkercad

1. Peserta pelatihan dapat mengenal dasar-dasar platform Tinkercad
2. Peserta pelatihan dapat membuat simulasi rangkaian arduino menggunakan platform Tinkercad.
3. Peserta pelatihan dapat membuat program Arduino pada platform Tinkercad.

Peserta Pelatihan dapat Memberi penjelasan dan penggunaan perangkat keras Arduino, sensor, led dan perangkat lunak untuk mengaktifkan Arduino.

1. Peserta pelatihan dapat mengenal komponen-komponen elektronika seperti sensor, led dan perangkat Arduino.
2. Peserta pelatihan dapat menggunakan membaca gambar dan merangkai rangkaian di papan protoboard.
3. Peserta pelatihan dapat membuat program untuk mengaktifkan perangkat Arduino.

Jenis luaran pelaksanaan PKM, ditunjukkan pada tabel 1.

Jenis Kegiatan	Jenis Luaran	Indikator Capaian
Meningkatkan kemampuan knowledge dan psychomotorik mitra	Kompetensi meningkat	Mitra Dapat menyelesaikan tugas yang diberikan
Merancang modul praktis Simulasi dengan Tinkercad dan modul praktikumnya	Panduan tata cara pembuatan modul	Modul simulasi pada platform Tinkercad dan Rangkaian praktikum
Menghasilkan buku laporan kegiatan PKM tahun 2024	Laporan hasil PKM	Pengesahan Kegiatan PKM dari Direktur
Menjadi Pemakalah pada kegiatan seminar Nasional PNL tahun 2024	Artikel terpublikasi pada prosiding ber ISBN	Acceptance letter dan Jadwal seminar

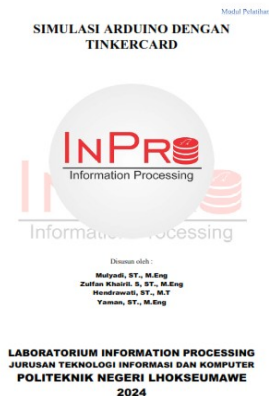
II. METODOLOGI PELAKSANAAN

2.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Lokasi Pelatihan dilaksanakan di ruang Laboratorium Information Processing, Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe. Waktu pelatihan hari Selasa tanggal 23 Juli 2024, dimulai dari jam 8.00 sampai 17.00, yang di ikuti oleh 16 Siswa dan 3 Guru Pedamping dalam lingkungan MAN 1 Lhokseumawe. Selama pelatihan setiap peserta pelatihan di berikan modul dan menggunakan 1 komputer untuk setiap peserta pelatihan serta diajak partisipasinya untuk mengikuti serangkaian pelatihan hingga selesai dari semua materi yang ada dalam modul pelatihan.

2.2 Metode Pelaksanaan

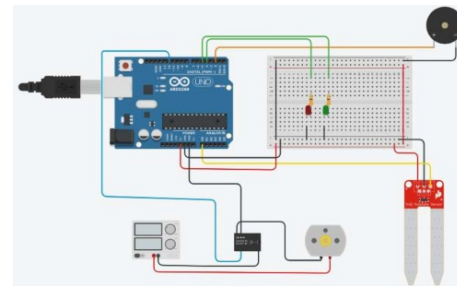
Kegiatan pelatihan ini dilakukan dengan memberi materi tentang Paparan dan gambaran implementasi IoT. Materi pelatihan ini mencakup penjelasan tentang konsep dasar IoT, manfaat serta kegunaannya, serta komponen-komponen yang terlibat dalam sistem IoT. Selain itu, disertakan contoh-contoh penggunaan IoT dalam berbagai aspek kehidupan saat ini. Materi awal ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang potensi dan aplikasi praktis dari teknologi IoT dalam masyarakat modern.



Gambar 1. Sampul modul pelatihan

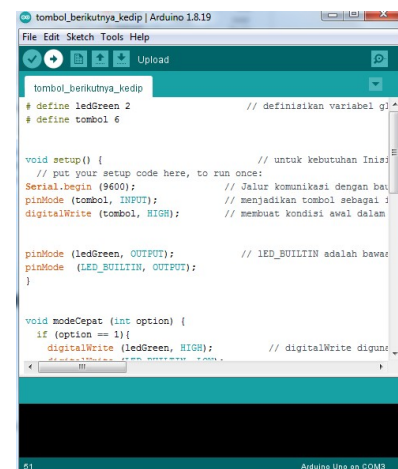
Penggunaan platform Tinkercad untuk simulasi IoT memberikan kesempatan bagi siswa untuk merancang, membangun, dan mensimulasikan proyek IoT secara virtual. Dengan Tinkercad, siswa dapat membuat rangkaian elektronik yang kompleks dengan menggunakan berbagai komponen seperti sensor, aktuator, dan mikrokontroler.

Materi lanjutan setelah siswa melakukan simulasi menggunakan platform Tinkercad adalah pengenalan dan penggunaan Arduino. Sebelum memulai praktik penggunaan Arduino, siswa akan diperkenalkan secara langsung dengan komponen fisik Arduino, yang mencakup port Input/Output (I/O), serta fitur dan spesifikasi teknis dari papan Arduino, seperti Penjelasan tentang komponen fisik yang ada di papan Arduino, antara lain: regulator tegangan, port USB, tombol reset, dan LED indikator.



Gambar 2. contoh rangkaian Arduino

Selanjutnya demonstrasi cara menghubungkan Arduino dengan komponen elektronika eksternal, seperti LED, sensor dan motor. Untuk tahap terakhir, Siswa akan melakukan praktik langsung dengan merangkai komponen elektronika eksternal ke papan Arduino, seperti yang telah mereka lakukan dalam simulasi menggunakan Tinkercad dan pembuatan koding menggunakan Arduino IDE.



Gambar 3. contoh koding pada Arduino IDE

Indikator keberhasilan. Indikator keberhasilan dari pelatihan ini, yaitu:

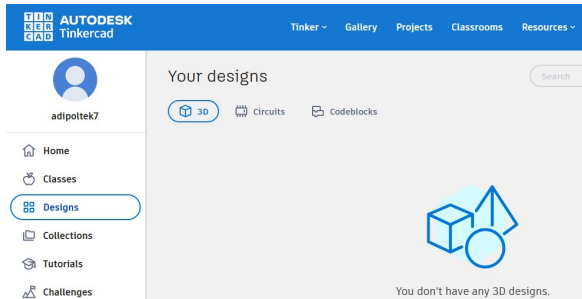
1. Peserta pelatihan/siswa dapat mengerti implementasi IoT dalam kehidupan sehari-hari.
2. Peserta pelatihan dapat mengenal komponen-komponen elektronika yang digunakan untuk membangun IoT.
3. Peserta pelatihan dapat menggunakan Platform Tinkercad untuk mensimulasi rangkaian-rangkaian Arduino.
4. Peserta pelatihan dapat merangkai dan menjalankan sejumlah rangkaian berbasis Arduino di papan percobaan/Breadboard.

Metode Evaluasi dilakukan dengan mewawancarai peserta sebelum materi diberikan seperti ditunjukkan pada gambar 4, dan wawancara pada pertemuan terakhir, sehingga didapat gambaran perkembangan peserta setelah mengikuti pelatihan.



Gambar 4. Persiapan kegiatan Pelatihan dan Pre-test

Setelah dilakukan pre-test, peserta dimulai dengan materi konsep dan implementasi IoT, pengenalan dan penggunaan platform Tinkercad dan pembuatan email menggunakan gmail sebagai dasar untuk dapat membuat akun di platform Tinkercad, kemudian masing-masing peserta pelatihan membuka tinkercad untuk membuat akun wordpress.



Gambar 5. Penggunaan akun di Tinkercad

Selain peserta diberi modul, peserta pelatihan diberikan pendampingan untuk memudahkan penguasaan materi yang lebih cepat dan optimal, seperti ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Pemaparan materi dan pedampingan peserta oleh Tim

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

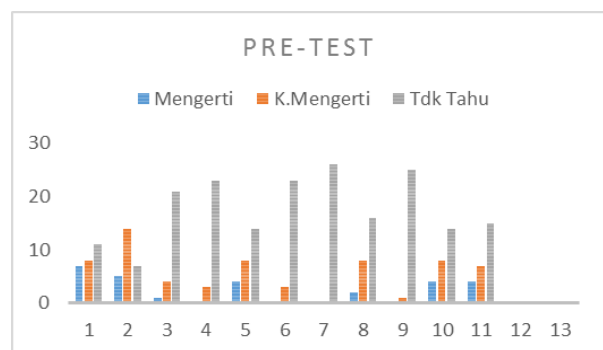
Pada bahagian ini menjelaskan hasil dari pelatihan yang diberikan untuk siswa-siswa MAN 1 Lhokseumawe. Pada awal pertemuan, semua peserta dilakukan asesmen awal atau

wawancara terhadap kemampuan dasar yang dipunyai oleh peserta dengan memberikan pertanyaan sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Materi wawancara

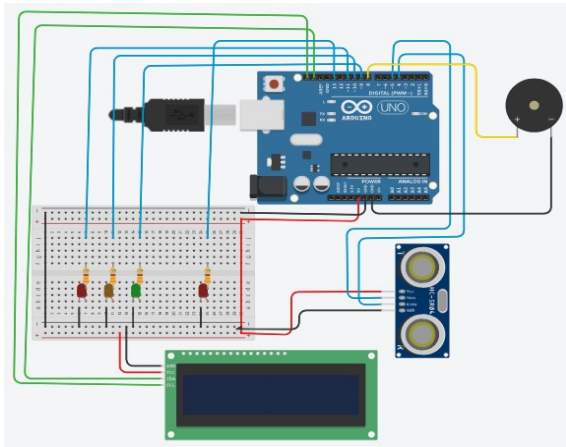
Materi	Keterangan		
	Mengetahui	K. Mengetahui	Tdk tahu
Apakah yang anda tahu tentang Internet of Things?			
Sebutkan 3 contoh implementasi IoT yang anda ketahui?			
Sebutkan komponen utama dari sistem IoT.			
Apa fungsi utama dari sensor dalam sistem IoT?			
Sebutkan 3 jenis sensor dan kegunaannya.			
Apakah yang anda ketahui tentang mikroprocessor?			
Untuk apa Arduino?			
Sebutkan 5 jenis tipe Arduino.?			
Apakah yang anda tahu tentang platform Tinkercad?			
Apakah yang anda ketahui tentang Arduino IDE?			
Bagaimana cara untuk memasukkan koding ke dalam perangkat Arduino.			

Dari hasil wawancara menunjukkan sebahagian belum tahu perkembangan Internet of Thing (IoT) di dalam kehidupan sehari-hari dan belum pernah menggunakan platform tinkercad. Sedangkan sebahagian lagi sudah mengerti implementasi IoT, seperti ditunjukkan gambar 7.



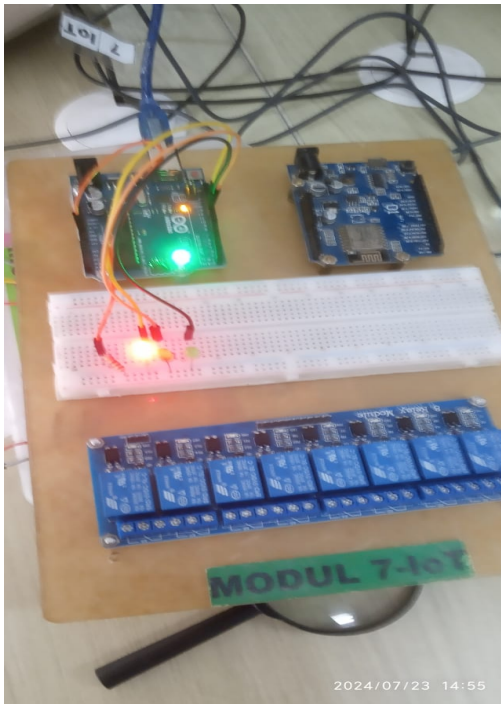
Gambar 7. Grafik kemampuan dasar peserta sebelum mengikuti pelatihan

Dari grafik diatas menunjukkan masih ada peserta yang tidak tahu perkembangan IoT dalam kehidupan sehari-hari dan sebahagian besar sudah tahu tapi belum begitu memahami implementasinya. Untuk itu, peserta di beri gambaran tentang kemudahan penggunaan teknologi IoT untuk memudahkan seorang siswa dalam minimize pekerjaannya. Pemberian materi tentang pendaftaran akun Tinkercad, merangkai rangkaian, memilih komponen, membuat koding dan merunning untuk menguji rangkaian yang dibuat.



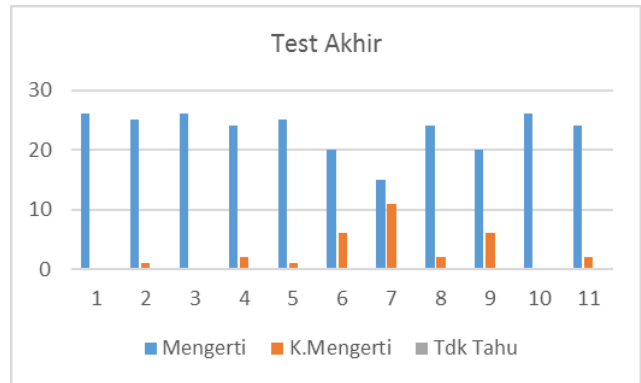
Gambar 8. Rangkaian mengukur jarak

Selanjutnya diteruskan dengan materi pembuatan perakitan komponen secara langsung menggunakan protoboard/ breadboard, dimana setiap peserta merangkaian sendiri rangkaian yang sudah dicoba sebelumnya pada platform tinkercad.



Gambar 9. Tampilan hasil perakitan rangkaian

Evaluasi akhir dilakukan kembali untuk dapat melihat tingkat kemampuan peserta setelah mengikuti pelatihan. Pada bagian ini peserta kembali di wawancara dengan pertanyaan yang sama. Hasil yang didapat, peserta sebahagian besar sudah dapat membuat website dan absen online, seperti ditunjukkan pada gambar 10.



Gambar 10. Grafik kemampuan peserta setelah pelatihan

Dalam pemberian materi tersebut, peserta didampingi oleh Tim untuk membimbing peserta yang mengalami kendala praktikum, seperti ditunjukkan pada gambar 11.



Gambar 11. Peserta dibantu penjelasan oleh Tim pelatihan

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas dapat diambil kesimpulan, diantaranya:

1. Berdasarkan nilai yang diperoleh tingkat kemampuan peserta pelatihan sebelum mendapatkan pelatihan mempunyai nilai rata-rata 2.4 yaitu dengan kategori kemampuan kurang.
2. Setelah mengikuti pelatihan kemampuan peserta meningkat yaitu dengan nilai rata-rata 9.3 yaitu dengan kategori kemampuan sangat baik.
3. Peserta pelatihan melakukan simulasi 10 jenis rangkaian pada platform Tinkercad dan pada papan protoboard.

REFERENSI

1. Hansen, E. B., & Bogh, S. (2020). 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>

2. 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>
3. 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>
4. 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>
5. Sandi, G H., Fatma, Y., (2023). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things (IoT) pada Bidang Pertanian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7, 1-5. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1>
6. 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>
7. 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>