

## PELATIHAN PENGENALAN APLIKASI BERBASIS WEB TINKERCAD SEBAGAI MEDIA SIMULASI MIKROKONTROLER PADA SMK TARUNA TEKNO NUSANTARA

Mhd Ikhsan Rifki<sup>1</sup>, Ali Darta<sup>2</sup>, Aidil Halim Lubis<sup>3</sup>, Muhammad Siddik Hasibuan<sup>4</sup>, Suhardi<sup>5</sup>, Abdul Halim Hasugian<sup>6</sup>, Yusuf Ramadhan<sup>7</sup>

*Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan, Medan, Indonesia*

<sup>1</sup>[rifki.mhdikhshan@uinsu.ac.id](mailto:rifki.mhdikhshan@uinsu.ac.id), <sup>2</sup>[alidarta@uinsu.ac.id](mailto:alidarta@uinsu.ac.id), <sup>3</sup>[aidilhalimlubis@uinsu.ac.id](mailto:aidilhalimlubis@uinsu.ac.id), <sup>4</sup>[muhammadsiddik@uinsu.ac.id](mailto:muhammadsiddik@uinsu.ac.id), <sup>5</sup>[suhardi@uinsu.ac.id](mailto:suhardi@uinsu.ac.id), <sup>6</sup>[abdulhalimhasugian@uinsu.ac.id](mailto:abdulhalimhasugian@uinsu.ac.id), <sup>7</sup>[ramadhannst@uinsu.ac.id](mailto:ramadhannst@uinsu.ac.id)

### Abstrak

Implikasi penerapan mikrokontroler pada berbagai bidang menarik banyak minat untuk mempelajarinya. Namun terdapat beberapa pengetahuan dasar yang perlu dipersiapkan yaitu pengetahuan dasar terkait fungsi dan jenis komponen, analisa rangkaian elektronika, serta kemampuan dasar dalam pemrograman. Hal tersebut dapat diperoleh dari beberapa cara, salah satunya dengan menggunakan media simulasi. Pada kegiatan pelatihan, peserta pelatihan akan diperkenalkan dengan media simulasi mikrokontroler berbasis aplikasi web yaitu tinkercad. Aplikasi berbasis web tinkercad akan memberikan pengalaman pelatihan menarik bagi peserta pelatihan dengan visualiasi komponen elektronika yang mendekati bentuk aslinya. Selain itu aplikasi web tinkercad memiliki fitur simulasi yang dapat mendeskripsikan hasil rancangan yang dibangun oleh peserta pelatihan. Pada pelaksanaan pelatihan masing-masing peserta akan disajikan materi dasar terkait fungsi dan jenis komponen elektronika serta mekanisme perancangan sistem kendali otomatis sederhana berbasis mikrokontroler yang didemonstrasikan menggunakan aplikasi web tinkercad. Hasil evaluasi pelatihan menunjukkan antusiasme dan motivasi positif peserta pelatihan yang ditandai dengan nilai hasil evaluasi penyelenggaraan pelatihan memperoleh nilai rata-rata sebesar 96,3%. Pasca pelatihan diharapkan peserta pelatihan dapat mengasah kemampuan dan ketertarikan dalam bidang mikroprosesor dengan menggunakan media simulasi tinkercad sesuai dengan perkembangan teknologi.

**Kata kunci:** Pelatihan, Mikrokontroler, Tinkercad, Aplikasi Web, Media Simulasi

### Abstract

The implications of applying microcontrollers in various sectors attract a lot of interest to study it. However, there is some basic knowledge that have to be prepared, namely basic knowledge related to functions and types of components, analysis of electronic circuits, and basic skills in programming. This can be obtained in several ways, one of which is by using simulation media. In training activities, training participants will be introduced to a web application-based microcontroller simulation media, namely Tinkercad. Tinkercad web-based application will provide an interesting training experience for trainees by visualizing electronic components that are close to their original form. In addition, the Tinkercad web application has a simulation feature that can describe the results of the designs built by the training participants. In the implementation of the training, each participant will be presented with basic materials related to the functions and types of electronic components as well as the mechanism for designing a simple microcontroller-based automatic control system that is demonstrated using the Tinkercad web application. The results of the training evaluation showed the enthusiasm and positive motivation of the trainees, which was indicated by the value of the evaluation results of the training implementation obtaining an average value of 96.3%. After the training, it is hoped that the trainees can hone their skills and interests in the microprocessor sectors using Tinkercad simulation media in accordance with technology developments.

**Kata kunci:** Training, Microcontroller, Tinkercad, Web Application, Simulation Media

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi memiliki peran sentral dalam kehidupan manusia, hal ini dapat dilihat dari aspek implementasi teknologi yang dimaksimalkan dalam berbagai bidang seperti sistem keamanan, pertanian, kesehatan serta berbagai bidang lainnya (Tukhtanazarovich Jumabayev Abdulkhamid, 2021). Penjabaran teknologi berorientasi pada suatu perangkat yang didalamnya terdapat sistem kendali otomatis dengan fungsi tertentu, dimana perangkat tersebut akan diatur sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan. Pengoperasian perangkat berlangsung secara otomatis serta mampu membaca nilai dari suatu variabel yang diukur berdasarkan penggunaan satu atau lebih perangkat sensor yang diinstalasi pada perangkat yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Mikrokontroler dapat diilustrasikan sebagai sebuah *Integrated Circuit* (IC) dengan kemampuan menggabungkan program dengan dukungan memori data serta memiliki kelengkapan perangkat input dan output (I/O) yang digunakan sebagai media pengeksekusi perintah kendali otomatis serta unit pendukung seperti *Analog to Digital Converter* (ADC) atau *Digital to Analog Converter* (DAC) (Paul et al., 2018). Peran I/O yang digunakan berorientasi sebagai media penghubung CPU yang terkoneksi dengan berberbagai jenis sensor, *remote*, *relay*, dan berbagai jenis komponen dan perangkat elektronika lainnya.

Mikrokontroler dalam sebuah sistem kendali otomatis, dapat dianalogikan sebagai otak yang berperan memberikan perintah eksekusi pada suatu perangkat atau komponen elektronika pada waktu tertentu. Prinsip status aktif atau tidaknya suatu perangkat yang dikendalikan, dapat dideskripsikan dengan adanya *supply* tegangan yang dialirkan dari mikrokontroler melalui I/O ke satu atau lebih perangkat elektronika yang akan dikontrol (Garcia-ruiz, Cesar, & Mancilla, 2021). Dalam perancangannya, terdapat beberapa bidang pengetahuan dasar yang berorientasi pada pemahaman jenis dan fungsi komponen elektronika, kemampuan menganalisa rangkaian elektronika serta kemampuan dalam bidang pemrograman sebelum merealisasikan sebuah sistem kendali otomatis secara konkret. Mikrokontroler dapat diimplementasi sebagai salah satu komponen dasar dalam sebuah sistem *Internet of Things* dengan tingkat kompleksitas yang lebih besar (Zailani, Researcher, Hanida, & Ahmad, 2022).

Berdasarkan besarnya tingkat kompleksitas rancangan sistem yang diperlukan, maka manfaat dari implementasi mikrokontroler dalam sebuah sistem kendali otomatis dinilai dapat memberikan manfaat dalam meringankan beban pekerjaan manusia, serta

memberikan jaminan efisiensi pada setiap aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Melihat implikasi yang diberikan dalam penggunaan mikrokontroler, maka perlu dilakukan langkah-langkah strategis untuk membekali dan mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang diharapkan bukan hanya dapat mengoperasikan teknologi yang digunakan melainkan dapat merancang, serta memberikan kontribusi dalam perkembangan dan penyempurnaan teknologi mikrokontroler yang digunakan. Untuk mendukung hal tersebut, maka dinilai perlu menyelenggarakan sebuah program pelatihan mikrokontroler yang bertujuan untuk mempersiapkan SDM yang memiliki pengetahuan sesuai dengan bidang tersebut

Program pelatihan simulasi mikrokontroler memiliki orientasi pada penggunaan media simulasi pada tahapan perencanaan rancangan dan simulasi alat sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler. Penggunaan sebuah media simulasi mikrokontroler memiliki peran sebagai wadah ilustrator yang dapat mendukung dan mengakomodir seluruh kebutuhan peralatan, serta dilengkapi dengan fitur operasi simulasi rangkaian yang dapat membantu peserta pelatihan dalam melakukan instalasi rangkaian elektronika dan menuliskan perintah kendali untuk ditanamkan pada sebuah mikrokontroler sebagai pusat kontrol dari alat sistem kendali otomatis serta dapat memberikan deskripsi hasil dari uji coba rangkaian elektronika yang dirancang. Selain itu, peran media simulasi dinilai dapat mengantisipasi segala kemungkinan kesalahan dalam proses instalasi rangkaian yang disebabkan oleh faktor *human error*. Hal ini juga mendukung Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dari bahaya kesalahan yang memungkinkan terjadinya dampak yang lebih besar seperti korsleting yang disebabkan oleh faktor teknis seperti *short circuit* akibat kekeliruan dalam menginstalasi rangkaian elektronika.

Media simulasi yang digunakan diharapkan bersifat *open source*, sehingga dapat digunakan banyak pihak dan dimaksimalkan penggunaannya secara luas (Sekarsari & Sunardi, 2020). Selain itu, faktor visualisasi komponen elektronika yang identik dengan bentuk komponen aslinya menjadi hal yang penting. Hal ini mampu memberikan manfaat dalam pendeskripsian bentuk fisik asli komponen melalui sebuah media simulasi mikrokontroler yang memiliki kaitan dengan penggunaan komponen elektronika. Disamping itu, media simulasi yang digunakan harus dapat dioperasikan pada setiap spesifikasi gawai setiap peserta pelatihan agar media simulasi yang digunakan dapat

mencapai tujuan pelatihan yang diharapkan. Berdasarkan hal tersebut, maka media simulasi mikrokontroler yang digunakan pada SMK Taruna Nusantara Medan adalah media simulasi berupa aplikasi yang disebut dengan *Tinkercad*. Aplikasi *Tinkercad* adalah aplikasi *web* yang dapat digunakan untuk mendesain sirkuit rangkaian elektronika, design tiga dimensi dan *platform* tiga dimensi yang dikembangkan oleh AUTODESK.inc (Paul et al., 2018). Pada media simulasi mikrokontroler, fungsi aplikasi *Tinkercad* akan dimaksimalkan untuk kebutuhan perancangan, menuliskan program kendali pada mikrokontroler dan proses simulasi (Pratama & Permana, 2021). Selain fungsi dan penggunaannya yang mudah, aplikasi *web Tinkercad* juga dapat digunakan tanpa melakukan proses instalasi seperti pada sebagian besar media simulasi mikrokontroler lainnya serta dipublikasikan secara *free* dan tidak memiliki lisensi aplikasi secara khusus (Juanda & Khairullah, 2021). Hal ini sangat mendukung proses berjalannya pelatihan dan dapat menanggulangi masalah perbedaan spesifikasi gawai yang dimiliki oleh masing-masing peserta pelatihan seperti keterbatasan memori pada gawai yang mungkin terjadi.

## 2. BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK Taruna Tekno Nusantara berorientasi pada pelatihan pengenalan aplikasi *web Tinkercad* sebagai media simulasi mikrokontroler. Terdapat beberapa komponen utama yang perlu dipersiapkan sebelum memulai proses pelatihan, dengan uraian sebagai berikut :

### 1. Perangkat keras

Perangkat keras berorientasi pada perangkat gawai masing-masing peserta pelatihan yang terkoneksi dengan jaringan internet sebagai perangkat akses aplikasi *web tinkercad*.

### 2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak dapat dideskripsikan sebagai aplikasi pendukung yang digunakan untuk keperluan *browsing* dan aplikasi *Tinkercad* yang digunakan sebagai media simulasi mikrokontroler.

Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu, tahapan observasi melalui metode wawancara terhadap pihak pengelola SMK Taruna Tekno Nusantara, tahapan penyampaian teori dasar rangkaian dan komponen elektronika disertai dengan panduan registrasi akun dan pengenalan fungsi fitur aplikasi *web tinkercad* melalui metode ceramah dengan media presentasi. serta tahapan pendampingan praktik dengan metode demonstrasi

penggunaan aplikasi *tinkercad* yang berorientasi langsung pada kegiatan perancangan dan simulasi sistem mikrokontroler sederhana. Selain itu terdapat tahapan tanya jawab dan diskusi. Hal ini dilakukan sebagai langkah untuk mencapai tujuan pelatihan yang ditargetkan, yaitu memberikan pengetahuan dasar terhadap peserta pelatihan terkait implementasi aplikasi *tinkercad* sebagai media simulasi mikrokontroler beserta dengan tahapan instalasi rangkaian elektronika yang terkoneksi dengan mikrokontroler. Dengan adanya pembekalan melalui program pelatihan masing-masing peserta pelatihan dapat menemukan media yang dinilai tepat dalam menyalurkan bakat dalam bidang mikrokontroler serta menambah kompetensi diri dimasa yang akan datang (Sahali et al., 2018). Tahapan selanjutnya dilanjutkan pada tahap evaluasi. Fungsi pelaksanaan evaluasi dapat mengilustrasikan hasil pelaksanaan pelatihan dari sisi pelayanan yang diberikan selama program pelatihan berlangsung yang dapat dijadikan sebagai suatu langkah penyempurnaan kualitas layanan (Fadhilah, Surantha, & Isa, 2018). Variabel penilaian evaluasi meliputi : waktu pelaksanaan, kesesuaian tema dan materi, penyampaian materi narasumber, manfaat kegiatan, serta penilaian pelaksanaan pelatihan. Proses evaluasi yang berfokus pada pengisian kuesioner yang didistribusikan melalui *link google form* kepada masing-masing peserta pelatihan. Skala penilaian yang digunakan untuk masing-masing variabel dalam evaluasi pelaksanaan program pelatihan menggunakan nilai skala 1-4 dengan skala kriteria penilaian dijabarkan pada Tabel 1. (Madi, Hadiwidodo, Tuswan, & Ismail, 2020).

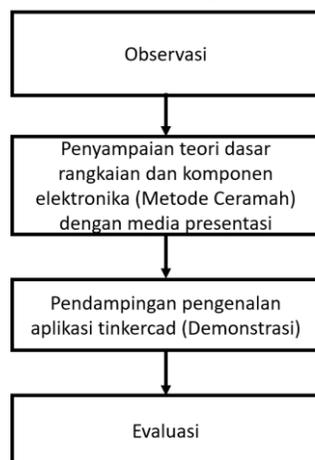
**Tabel 1.** Skala Kriteria Penilaian

Skala Angka	Kreteria
1	Sangat Buruk
2	Buruk
3	Baik
4	Sangat Baik

Hasil evaluasi akan disajikan dalam sebuah tabel rekapitulasi penilaian pelaksanaan pelatihan, dengan menggunakan analisis data kuantitatif berdasarkan penilaian yang telah diberikan oleh masing-masing peserta pelatihan dengan menggunakan persamaan (Subekti, 2022).

$$Rerata = \frac{\text{Skor penilaian peserta}}{\text{skor maksimal penilaian}} \quad (1)$$

Jabaran persamaan (1) memiliki beberapa variabel yaitu rerata, skor penilaian peserta dan skor maksimal penilaian. Perolahan nilai rerata akan memberikan simpulan informasi berupa nilai rata-rata yang diperoleh dari hasil evaluasi dari masing-masing variabel. Variabel skor penilaian peserta merupakan akumulasi nilai masing-masing variabel yang diberikan oleh setiap peserta pelatihan sesuai dengan skala kriteria penilaian. Sementara variabel skor maksimal penilaian mendeskripsikan nilai maksimal penilaian sesuai dengan Hasil rekapitulasi akan disajikan dalam sebuah grafik yang mendeskripsikan persentase dari akumulasi penilaian masing-masing variabel. Langkah ini dilakukan untuk menjabarkan sebaran data yang digunakan sebagai acuan keberhasilan pelaksanaan pelatihan. Selain itu, hasil evaluasi juga digunakan sebagai indikator kebermanfaatan pelaksanaan pelatihan bagi peserta pelatihan. Ilustrasi alur pelaksanaan kegiatan pelatihan dapat dideskripsikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan Pelatihan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat merupakan salah satu bentuk tridharma perguruan tinggi yang menjadi salah satu tugas universitas dalam menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan memberikan manfaat kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat Program Studi Ilmu Komputer, UIN Sumatera Utara Medan diselenggarakan dalam bentuk pelatihan pengenalan aplikasi *web* tinkercad yang dilaksanakan pada tanggal 9 Juli 2022 di laboratorium komputer SMK Taruna Tekno Nusantara, dengan jumlah peserta pelatihan mencapai 30 (tiga puluh) peserta pelatihan. Pelaksanaan kegiatan pelatihan meliputi pengenalan komponen elektronika beserta fungsinya, mikrokontroler, pengenalan aplikasi *web* tinkercad sebagai media simulasi mikrokontroler. Uraian

hasil pelaksanaan kegiatan dapat dijabarkan sebagai berikut :

#### 1. Observasi

Observasi dilakukan sebagai langkah persiapan awal dalam melaksanakan kegiatan pelatihan. Proses dimulai dengan mencari informasi terkait kondisi yang terdapat dilapangan sebelum penyelenggaraan pelatihan. Metode yang diterapkan dalam proses observasi adalah metode wawancara dengan rangkuman informasi yang berorientasi pada permasalahan kurangnya pengetahuan dasar peserta pelatihan terkait bidang mikrokontroler serta media yang digunakan dalam proses simulasi mikrokontroler. Berdasarkan identifikasi masalah tersebut, maka media simulasi yang dipilih adalah aplikasi *web* tinkercad. Aplikasi *web* tinkercad akan dimanfaatkan dalam pengenalan komponen elektronika, proses perancangan suatu rangkaian elektronika sederhana serta menuliskan sebuah perintah pemrograman untuk ditanamkan pada sistem kendali yang dirancang. Informasi lainya berkaitan dengan ketersediaan kelengkapan kebutuhan pelatihan seperti ketersediaan komputer, akses jaringan internet yang mendukung serta kebutuhan ruang dengan kapasitas yang cukup. Dalam tahapan ini, juga dilakukan langkah penyusunan serta penentuan konten materi pelatihan yang akan disajikan kepada masing-masing peserta pelatihan berdasarkan hasil observasi terhadap permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya.

#### 2. Penyampaian teori dasar dengan menggunakan metode ceramah dengan media presentasi

Penyampaian materi ceramah dilakukan sebagai langkah untuk memberikan pemahaman mendasar terkait fungsi komponen elektronika beserta langkah instalasi rangkaian yang teritegrasi dengan mikrokontroler, pengenalan fitur dan peran aplikasi tinkercad. Beberapa komponen dasar elektronika yang dijabarkan meliputi fungsi komponen dioda, resistor, sensor kelembapan tanah, *buzzer* disertai deskripsi materi tentang implementasi penggunaan masing-masing komponen dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan, sebagai pembekalan dasar pemahaman pada peserta pelatihan agar dapat menggunakan komponen-komponen elektronika, melakukan instalasi dan mengoperasikan aplikasi *web* tinkercad sesuai dengan kebutuhan pada saat demonstrasi. Media presentasi disajikan berdasarkan informasi yang diperoleh pada tahapan observasi. Jabaran dan ilustrasi substansi materi pada media presentasi disusun sedekat mungkin dengan

implementasi kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik mampu mendeskripsikan implikasi dari implementasi sistem yang dirancang. Selain itu, hal ini memberikan manfaat untuk menumbuhkan keinginan peserta pelatihan dalam mengeksplorasi pengetahuan terkait bidang mikrokontroler pada lingkungan sekitar. Dokumentasi rangkaian kegiatan penyampaian teori dasar dapat dideskripsikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Dokumentasi Kegiatan Penyampaian Teori Dasar

3. Pendampingan pengenalan dan demonstrasi pada aplikasi web tinkercad

Pada pelaksanaan proses pendampingan, peserta pelatihan akan diarahkan untuk mengakses aplikasi *web* tinkercad melalui perangkat masing-masing melalui link : <https://www.tinkercad.com/>. Proses dilanjutkan ke tahapan registrasi akun dengan menggunakan *email* aktif masing-masing peserta pelatihan, hal ini dilakukan agar seluruh peserta pelatihan dapat menggunakan fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi tinkercad. Kegiatan dilanjutkan pada tahapan pengenalan fitur aplikasi meliputi kegiatan : pengenalan lembar kerja yang mendeskripsikan area instalasi rangkaian, mekanisme input komponen elektronika yang dibutuhkan, penjabaran tahapan yang berorientasi pada proses perancangan dan mekanisme simulasi sistem kendali otomatis sederhana berbasis mikrokontroler, serta analisa hasil simulasi perancangan sistem mikrokontroler sederhana disertai dengan tahapan penulisan perintah yang akan mendukung kinerja dari mikrokontroler yang terintegrasi dengan berbagai komponen elektronika yang telah dijabarkan pada tahapan penyampaian teori dasar sebelumnya. Pelaksanaan demonstrasi menghasilkan sebuah rancangan sistem kendali otomatis sederhana berbasis mikrokontroler yang berhasil disimulasikan. Peserta pelatihan dapat

melihat hasil simulasi sistem kendali otomatis sederhana yang dirancang serta melakukan analisis kerja sistem secara sederhana dengan menggunakan aplikasi *web* tinkercad. Dalam tahapan demonstrasi peserta pelatihan mendapatkan pengalaman pelatihan dengan melakukan instalasi rangkaian sistem. Kesalahan yang terjadi dalam proses demonstrasi yaitu, *human error* yang meliputi kekeliruan dalam mengaplikasikan ketentuan hubungan komponen dan kurang telitinya peserta pelatihan dalam menuliskan perintah dalam bentuk program. Pada perancangan rangkaian mikrokontroler, kekeliruan dalam mengaplikasikan komponen elektronika dapat menyebabkan adanya *short circuit*. Hal ini dapat diatasi, sebab kegiatan demonstrasi menggunakan media simulasi tinkercad. Aplikasi *web* tinkercad akan memberikan notifikasi berupa peringatan berdasarkan kesalahan yang terjadi. Notifikasi dapat berupa tidak munculnya hasil simulasi atau berupa peringatan jika tegangan yang diberikan pada rangkain memiliki level yang terlalu tinggi atau terlalu rendah. Berapa kesalahan lainnya dapat diatasi dengan memberikan pemahaman lebih lanjut dengan mendeskripsikan kekeliruan dan memberikan solusi sebagai penyelesaian dari masalah yang ditemui oleh peserta pelatihan. Sehingga peserta mampu memahami letak kekeliruan dan memperoleh pengalaman pelatihan. Dokumentasi kegiatan pendampingan dapat dilihat pada Gambar 3. dan Gambar 4.



**Gambar 3.** Dokumentasi Kegiatan Pendampingan Registrasi dan Pengenalan Fitur Aplikasi Web Tinkercad



**Gambar 4.** Dokumentasi Kegiatan Demonstrasi Instalasi Rangkaian Sistem Aplikasi Web Tinkercad

#### 4. Diskusi dan Tanya Jawab

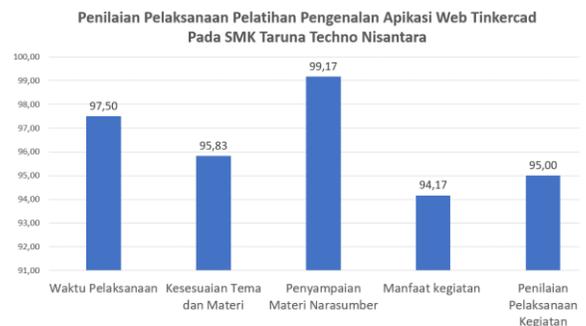
Pada pelaksanaan kegiatan pelatihan pengenalan aplikasi *web tinkercad*, dilaksanakan kegiatan diskusi dan tanya jawab yang berorientasi pada materi dan praktik yang telah dilaksanakan sebelumnya. Selain itu, pertanyaan yang diajukan peserta pelatihan menunjukkan sikap proaktif peserta pelatihan dalam mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Pertanyaan yang diajukan memiliki substansi dalam hal perkembangan dan implementasi mikrokontroler pada berbagai bidang dimasa mendatang, serta mekanisme modifikasi rancangan mikrokontroler pada aplikasi *web tinkercad*. Selain itu, pertanyaan berorientasi pada dampak dan kesalahan dalam menginstalasi rangkaian elektronika secara konkret. Hal ini dapat mendeskripsikan antusiasme dan ketertarikan peserta pelatihan pada bidang mikrokontroler dengan dukungan penggunaan media simulasi yang mudah dioperasikan serta dapat memberikan deskripsi hasil simulasi dari rancangan yang didemonstrasikan pada tahapan sebelumnya. Dokumentasi kegiatan diskusi dan tanya jawab dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Dokumentasi Kegiatan Diskusi dan Tanya Jawab

#### 5. Evaluasi

Pada akhir pelaksanaan pelatihan, dilakukan proses evaluasi penilaian pelatihan. Proses penilaian dilakukan dengan mendistribusikan *link* evaluasi kepada masing-masing peserta pelatihan. Hasil rekapitulasi evaluasi penilaian mendeskripsikan seluruh variabel yang dinilai selama proses pelatihan berlangsung. Ilustrasi hasil rekapitulasi evaluasi pelatihan dijabarkan pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Hasil Rekapitulasi Evaluasi Penilaian Pelaksanaan Pelatihan

Hasil evaluasi penilaian menunjukkan sangat baik, dimana mayoritas peserta pelatihan memberikan penilaian rata-rata dengan skala 4 (empat) pada masing-masing variabel penilaian. Hal ini mengilustrasikan penggunaan media simulasi tinkercad mampu mengakomodir kebutuhan peserta dalam melakukan simulasi mikrokontroler sesuai dengan materi yang diberikan. Selain itu pada penilaian variabel kesesuaian tema dan materi yang disusun memiliki peranan dalam menambah wawasan peserta pelatihan dalam bidang mikrokontroler. Hal tersebut dikombinasikan dengan penggunaan aplikasi *web tinkercad* sebagai media simulasi sehingga dapat menambah minat dan

meningkatkan pengetahuan dasar peserta pelatihan terkait perancangan alat kendali otomatis berbasis mikrokontroler sederhana. Faktor visualisasi aplikasi *web tinkercad* yang sederhana, *open source*, dan memiliki kemudahan dalam pengoperasiannya memberikan nilai tambah dalam penilaian yang diberikan peserta pelatihan.

#### 4. KESIMPULAN

Seluruh rangkaian kegiatan pelatihan telah selesai diselenggarakan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya. Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, tingkat antusiasme dari masing-masing peserta pelatihan menunjukkan minat serta ketertarikan terkait bidang pelatihan yang diberikan. Hal ini menumbuhkan harapan terkait adanya kontribusi pelatihan terhadap peningkatan pengetahuan peserta pada bidang pelatihan. Pada sisi lainnya, penggunaan media pelatihan dan metode yang digunakan berimplikasi pada capaian tujuan dari pelatihan yang diselenggarakan. Hasil penilaian evaluasi penyelenggaraan program pelatihan menunjukkan minat dan antusiasme yang tinggi dari peserta pelatihan. Hal ini dapat dilihat dari rerata hasil penilaian seluruh variabel penyelenggaraan nilai yang memperoleh penilaian rata-rata sebesar 96,3%. Pasca terselenggaranya pelatihan masing-masing peserta diharapkan dapat mengasah kemampuan dasar dalam pengoperasian aplikasi *web tinkercad* pada bidang mikrokontroler.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Seluruh elemen yang tergabung dalam tim pengabdian kepada masyarakat Program Studi Ilmu Komputer mengucapkan terima kasih kepada UIN Sumatera Utara Medan yang telah memberikan dukungan serta motivasi sehingga kegiatan pelatihan pengenalan aplikasi *web tinkercad* dapat diselenggarakan secara baik. Ucapan terima kasi juga ditujukan kepada Pihak SMK Taruna Tekno Nusantara yang telah memberikan dukungan berupa penyediaan fasilitas pendukung penyelenggaraan pelatihan yang telah dilaksanakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Fadhilah, M. K., Surantha, N., & Isa, S. M. (2018). Web-Based Evaluation System Using Kirkpatrick Model for High School Education (A Case Study for Vocational High School in Jakarta). *Proceedings of 2018 International Conference on Information Management and Technology, ICIMTech 2018*, (September), 166–171. <https://doi.org/10.1109/ICIMTech.2018.8528158>

Garcia-ruiz, M. A., Cesar, P., & Mancilla, S. (2021).

*DIY Microcontroller Projects for Hobbyists: The ultimate project-based guide to building real-world embedded applications in C and C++ programming.*

- Juanda, E. A., & Khairullah, F. (2021). *Tinkercad Application Software to Optimize Teaching and Learning Process in Electronics and Microprocessors Subject*. 520(Tvet 2020), 124–128. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210203.101>
- Madi, M., Hadiwidodo, Y. S., Tuswan, T., & Ismail, A. (2020). Analisis Tingkat Kepuasan Peserta Pelatihan AutoCAD Online untuk Pengabdian Masyarakat Terdampak Covid-19 dengan Metode Kirkpatrick Level I. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(4), 1065–1076. <https://doi.org/10.30653/002.202054.689>
- Paul, B., Paul, C., Varghese, A., Sivasubramanian, P. S., Shajoo, S., & Kurian, N. (2018). Design of a Power Feeder for Elderly Simulation of Motor Circuit Developed using AUTODESK TINKERCAD. *2018 International Conference on Circuits and Systems in Digital Enterprise Technology, ICCSDET 2018*, 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICCSDET.2018.8821057>
- Pratama, R. A., & Permana, I. (2021). Simulasi Permodelan Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino. *Edu Elekrika Journal*, 10(1), 7–12. Retrieved from <https://www.firgelliauto.com/>
- Sahali, I. R., S., F. A., Sadjad, R. S., Y., C., -, G., & Achmad, A. (2018). Pelatihan Pengembangan Aplikasi Menggunakan Mikrokontroler untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa SMK. *JURNAL TEPAT: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 1(2), 162–168. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v1i2.39](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v1i2.39)
- Sekarsari, K., & Sunardi, S. (2020). Pelatihan Arduino Untuk Siswa Siswi Mts Swasta Al-Mursyidiyyah Benda Baru Pamulang. *Jurnal Pengabdian Dharma Laksana*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.32493/j.pdl.v3i1.6270>
- Subekti, F. Y. (2022). Pengembangan Media Video Pembelajaran Materi Persamaan Linear Satu Variabel Dengan Kinemaster Pro. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 2(1), 16–25. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v2i1.3448>
- Tukhtanazarovich Jumabayev Abdulkhamid. (2021). Advantage of the Arduino Platform in Forming Creative Skills in Youth. *JournalNX- A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal*, 7(7), 40–45. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/347845-advantage-of-the-arduino-platform-in-for-95870798.pdf>

Zailani, F., Researcher, I., Hanida, N., & Ahmad, B.  
(2022). *Easy learning basic Arduino and sensors  
for beginners using Thinkercad Easy learning*

*basic Arduino and sensors for beginner using  
Thinkercad.* (February), 0–8.