

Pelatihan Mikrokontroler Dasar Arduino UNO dan Simulasi Tinkercad

Ferry Rippun Gideon Manalu, Linda Wijayanti*, Melisa Mulyadi, Theresia Ghozali, Catherine Olivia Sereati, Maria Angela Kartawidjaja

Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jalan Raya Cisauk-Lapan No. 10, Sampora, Cisauk, Tangerang, Banten 15345

Article Info	Abstract
<i>Article history:</i> Received 01 Desember 2024 Accepted 31 Desember 2024	The Electrical Engineering study program of the Faculty of Engineering, Atma Jaya Catholic University of Indonesia has been collaborating with Harapan Bagi Bangsa Christian Middle School, Cilincing, North Jakarta for several years in an extracurricular program for junior high school students, as a form of community service from Electrical Engineering lecturers. The extracurricular activity program implemented is in the form of basic electronics training. The theme of the activity varies, according to the requests and needs of the partner schools. The first activity is to provide basic electronics skills training to students. This program received a very positive response from teachers and students. From the evaluation results of previous activities, all students wanted training activities with advanced materials. The training provided is an introduction to basic Arduino Uno microcontrollers using Tinkercad simulation software. The purpose of this activity is to conduct training on the introduction and how to program the Arduino Uno microcontroller to turn on Light Emitting Diodes (LEDs). The training was carried out at Harapan Bagi Bangsa Christian Middle School. The training began by assembling the resistor and LED components on the project board. After all the components were installed, an Arduino Uno microcontroller program was created to turn on the LEDs alternately according to the order of the program created. The training used Tinkercad simulation software and the Arduino Uno microcontroller board. From the results of the student evaluation, 92.2% of students gave good and excellent ratings, while 7.8% gave neutral ratings for this training.
<i>Keywords:</i> Mikrokontroler, Arduino, Tinkercad	

1. PENDAHULUAN

Sejak tahun 2019 program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya telah bekerja sama dengan SMP Kristen Harapan Bagi Bangsa Cilincing Jakarta Utara dalam mengisi program pelatihan elektronika untuk para guru dan siswanya. SMP Kristen Harapan Bagi Bangsa terletak di Jl. Kebantenan I no. 10, Cilincing, Jakarta Utara. Menurut Data Pokok Pendidikan pada bulan Agustus 2024 (<https://dapo.kemdikbud.go.id/sp/3/016106>) sekolah ini memiliki 11 orang tenaga pengajar dan 3 orang pegawai, dengan jumlah peserta didik lebih dari 100 orang. Sekolah ini sudah dilengkapi dengan laboratorium IPA dan Komputer untuk menunjang proses belajar mengajar. Menurut pantauan tim pengabdian prodi Teknik Elektro, fasilitas laboratorium dan infrastruktur di sekolah ini masih sangat terbatas. Program kegiatan yang dilaksanakan berupa pelatihan bidang elektronika tingkat dasar.

*Corresponding author. Linda Wijayanti
Email address: linda.wijayanti@atmajaya.ac.id

Tema kegiatan bervariasi, sesuai permintaan dan kebutuhan sekolah mitra. Kegiatan pertama adalah memberi pembekalan keterampilan dasar elektronika kepada siswa kelas VII dan VIII. Program ini mendapatkan respon sangat positif dari guru dan siswa. Dari hasil evaluasi kegiatan sebelumnya, seluruh siswa menginginkan kegiatan pelatihan dengan materi lanjutan. Pelatihan yang diberikan adalah pengenalan simulasi mikrokontroler dasar Arduino Uno menggunakan Tinkercad. Pelatihan teknologi berbasis simulasi Tinkercad berguna untuk menumbuhkan semangat dan kreatifitas peserta didik (Costaner, 2022). Pada bulan Januari 2024 sudah dilaksanakan pelatihan Tinkercad dan mikrokontroler menggunakan Arduino untuk guru. Pelatihan ini dimaksudkan untuk memberi pembekalan pada guru dalam memberikan pembelajaran Teknologi Informasi dan Telekomunikasi (TIK) dan elektronika kepada siswa. Guru sebagai pendidik dan pengajar sangat berperan dalam meningkatkan kemampuan peserta didik/siswa (Mulyadi, 2024). Sebagai tindak lanjut dari kegiatan di bulan Januari, maka pada bulan Juli diadakan pelatihan simulasi Tinkercad untuk mikrokontroler Arduino Uno bagi para siswa. Diharapkan dalam pelatihan ini, guru yang sudah mengikuti pelatihan dapat menjadi pendamping dari tim pelatih Mikrokontroler Unika Atma Jaya, sehingga kolaborasi dan pengembangan kemampuan guru dan siswa dapat tercapai. Pelatihan dilaksanakan di SMP Kristen Harapan Bagi Bangsa. Pelatihan ini mengenalkan cara pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino Uno dan *software* Tinkercad yang menjadi bekal pengetahuan siswa dalam bidang TIK dan elektronika, dengan tujuan pelatihan sebagai berikut:

1. Mampu membuat program menggunakan perangkat lunak Tinkercad untuk simulasi rangkaian elektronik sederhana
2. Memahami dasar-dasar mikrokontroler Arduino Uno
3. Mampu merakit rangkaian LED sederhana yang dihubungkan ke Arduino Uno

Pelatihan simulasi Arduino Uno menggunakan perangkat lunak Tinkercad bermanfaat untuk menyiapkan siswa SMP dalam mempelajari rangkaian elektronika dan pemrograman, agar siswa mempunyai kemampuan dalam bidang TIK dan elektronika dasar.

2. METODE PELAKSANAAN

Topik pelatihan ini merupakan hasil diskusi dengan kepala sekolah dan untuk mewujudkan kegiatan pelatihan ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu:

1. Menghubungi pihak sekolah untuk menanyakan topik kebutuhan pelatihan elektronika di sekolah.
2. Berdiskusi dengan kepala sekolah dan guru mengenai tahapan pelaksanaan kegiatan dan keberlanjutan program pelatihan di sekolah tersebut
3. Mengajukan proposal kegiatan sesuai kesepakatan topik yang dipilih
4. Persiapan pengadaan komponen elektronika, modul mikrokontroler, instrumentasi, dan perlengkapannya
5. Pelatihan awal bagi trainer dan pembuatan contoh kit dan modul praktikum
6. Pelaksanaan pelatihan elektronika dan modul mikrokontroler Arduino Uno
7. Pembuatan akun untuk masuk web Tinkercad
8. Pelatihan pembuatan program Tinkercad untuk menyalakan LED
9. Pengumpulan bukti pelaksanaan kegiatan pelatihan berupa foto, berita acara yang ditanda tangani pihak sekolah, dan pengisian kuisioner pelaksanaan kegiatan yang dilakukan oleh para siswa.
10. Pembuatan laporan akhir pelatihan

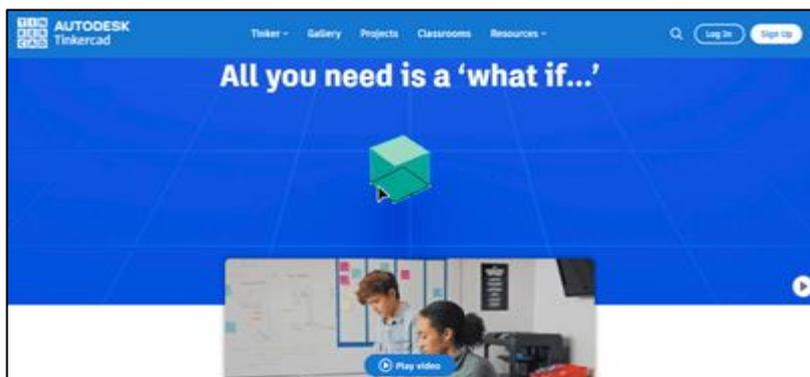
Kegiatan pelatihan dilaksanakan di SMP Kristen Harapan Bagi Bangsa yang berlokasi di Jl. Kebantenan I no. 10, Cilincing, Jakarta Utara, dengan peserta pelatihan adalah siswa SMP yang terbagi dalam 3 kelas pelatihan yang berbeda. Pelaksanaan pelatihan selama 2 hari pada tanggal 9 dan 10 Juli 2024, dengan pembagian topik yang saling berkaitan. Pada hari pertama siswa diajarkan menggunakan software simulasi Tinkercad untuk merangkai, mensimulasikan dan memprogram Arduino Uno. Pada hari kedua siswa diajarkan menggunakan perangkat mikrokontroler Arduino Uno, project board, dan lampu LED sebagai keluaran sistem. Jumlah peserta yang mengikuti pelatihan adalah 19 siswa.

Peralatan yang dibutuhkan adalah komputer yang terhubung ke jaringan internet, komponen resistor 330 ohm, LED, project board, Arduino Uno, kabel, dan multimeter.

Materi pelatihan yang diajarkan kepada siswa adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan Tinkercad

Tinkercad merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang digunakan untuk mendesain 3D, elektronik dan pengkodean yang menyediakan beberapa komponen untuk simulasi (Dusarlapudi *et al*, 2021). Tinkercad membantu banyak dalam perencanaan dan pengadaan komponen yang dibutuhkan. Beberapa komponen penunjang dalam pengoperasian Arduino juga tersedia, seperti: komponen elektronika, sensor, relay, soket, dan lainnya. Simulasi mikrokontroler dan sirkuit pada Tinkercad dapat dilakukan dengan mudah dan bekerja dengan baik (Abburi, 2021). Pertama diajarkan cara mengakses Tinkercad melalui web <https://www.tinkercad.com/> dan akan muncul tampilan Gambar 1.



Gambar 1

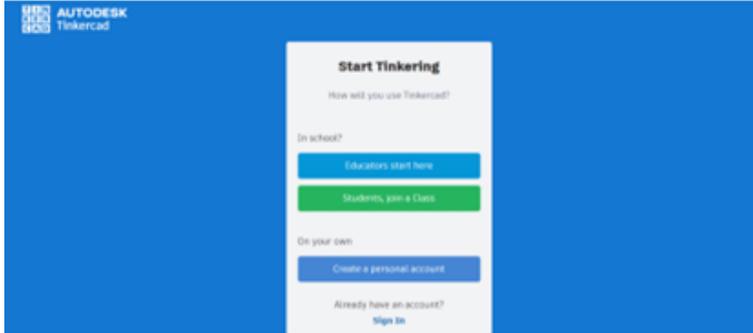
Tampilan depan Tinkercad

2. Pendaftaran Tinkercad

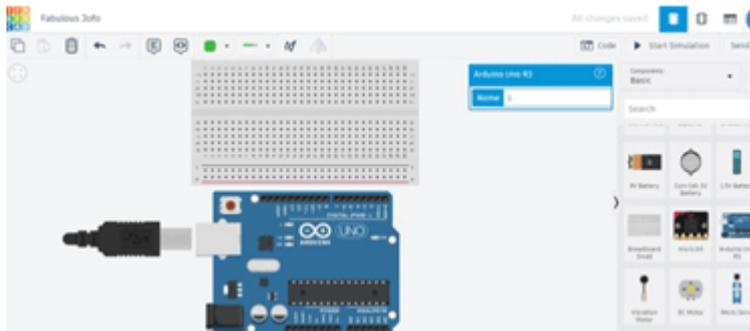
Proses pendaftaran Tinkercad dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

- Daftar dengan memilih **Sign-Up** dengan tampilan pada Gambar 2.
- Buat akun pribadi dengan memilih Create a personal Account
- Isi informasi dengan memilih negara Indonesia dan masukkan tanggal lahir dan tahun lahir harus diisi usia minimal 14 tahun
- Masukkan alamat email dan buat kata sandi, Tinkercad siap digunakan
- Mulai simulasi dengan memilih Create, pilih Circuit Breadboard Small dan Arduino Uno 3, diperlihatkan pada Gambar 3
- Pilih komponen resistor 330 ohm dan LED untuk dihubungkan dengan Arduino Uno, seperti pada Gambar 4

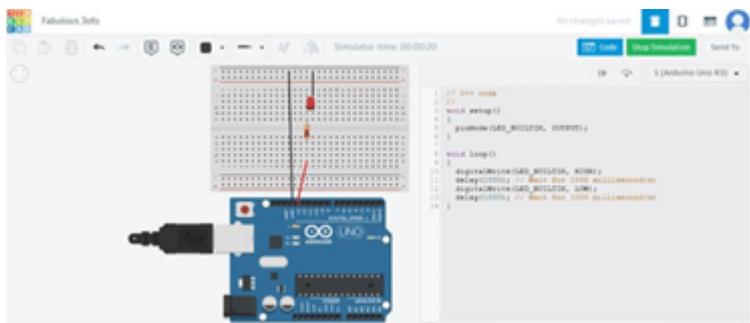
- g. Simulasi program menyalakan LED dengan klik Start Simulation, LED akan menyala berkedip setiap 1 detik
- h. Rangkaian resistor dan LED dapat dibuat 8 jalur untuk mempelajari program pengaturan nyala LED secara bergantian



Gambar 2
Pendaftaran Tinkercad



Gambar 3
Pemilihan komponen pada Tinkercad



Gambar 4
Rangkaian dan program simulasi untuk menyalakan LED

3. Pengenalan Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino Uno merupakan salah satu perangkat mikrokontroler *single-board* seperti ditunjukkan Gambar 5 yang bersifat *open-source*, artinya produsen perangkat ini membuka *source code* dari perangkat tersebut sehingga pengguna dapat mengetahui dan mengembangkan cara kerja dari perangkat tersebut. Pemrograman pada Arduino Uno dilakukan melalui perangkat lunak IDE (*integrated development environment*) yang dirancang untuk mendukung penggunaan perangkat Arduino. (Arsyistawa, 2017). Arduino memiliki ukuran yang kecil tetapi memiliki manfaat yang besar dalam

pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Pratama, 2021). Kelengkapan fitur yang terdapat dalam modul Arduino Uno membuat modul ini mudah untuk digunakan, hanya dengan menghubungkan modul Arduino Uno dengan PC menggunakan kabel USB (Handoko, 2017).



Gambar 5
Mikrokontroler Arduino Uno

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pelatihan telah berlangsung selama 2 hari di SMP Kristen Harapan Bagi Bangsa dengan peserta 19 siswa. Semua siswa menggunakan komputer yang disediakan oleh sekolah dengan akun siswa yang sudah terdaftar. Kegiatan sudah terlaksana dengan baik sesuai dengan perencanaan dan tujuan pelaksanaan kegiatan yaitu belajar memprogram mikrokontroler menggunakan program simulasi Tinkercad, merangkai elektronika dengan Arduino dan menjalankan program Arduino Uno untuk menyalakan LED. Kegiatan yang dilaksanakan diperlihatkan pada Gambar 6 sampai dengan Gambar 9. Dalam pelatihan ini, siswa diajarkan untuk membuat rangkaian LED dan melakukan simulasi Tinkercad pada mikrokontroler Arduino.



Gambar 6
Para peserta mendengarkan penjelasan dari instruktur



Gambar 7
Pendampingan selama pelatihan



Gambar 8

Berfoto bersama kepala sekolah dan guru di ruang kepala sekolah SMPK HBB



Gambar 9

Foto di depan sekolah

Setelah pelatihan, diadakan kuisioner untuk menilai hasil kegiatan dan tes akhir. Kuisioner terdiri dari beberapa pertanyaan yaitu:

1. Topik pelatihan
2. Ketepatan waktu pelatihan
3. Suasana pelatihan
4. Kelengkapan materi pelatihan
5. Peran panitia penyelenggara pelatihan
6. Media pendukung pelatihan
7. Materi pelatihan mudah dipahami
8. Tempat penyelenggara pelatihan
9. Penguasaan materi
10. Cara penyajian dan penyampaian materi
11. Manfaat pelatihan
12. Interaksi dengan peserta pelatihan

Hasil pengisian kuisioner oleh siswa peserta pelatihan diperlihatkan pada Tabel 1, diperoleh diperoleh 92,2% siswa memberikan penilaian baik dan baik sekali, sedangkan 7,8% menilai netral untuk pelatihan ini. Hal ini berarti para siswa dapat mengikuti pelatihan dengan baik karena penguasaan materi serta penyajian materi dari para pelatih. Dari sisi ketepatan waktu, media pendukung, dan interaksi dengan peserta mendapat nilai tertinggi, sehingga pelatihan ini dapat memberi manfaat bagi peserta pelatihan.

Tabel 1.

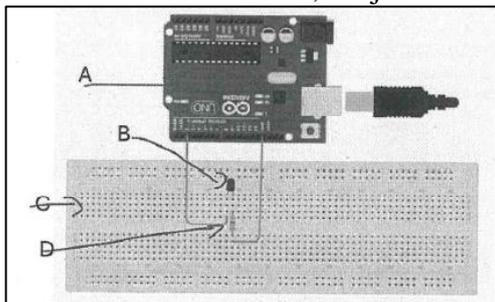
Hasil evaluasi kegiatan pelatihan

No	Kriteria Penilaian	Sangat Buruk %	Buruk %	Netral %	Baik %	Sangat Baik %
1	Topik Pelatihan sesuai kebutuhan			5,9	47,0	47,1
2	Ketepatan waktu pelatihan			11,8	17,6	70,6
3	Suasana pelatihan			17,7	17,6	64,7
4	Kelengkapan materi pelatihan			11,8	29,4	58,8
5	Peran panitia penyelenggara pelatihan			5,9	41,2	52,9
6	Media pendukung pelatihan			5,9	23,5	70,6
7	Bahan penunjang pelatihan			0,0	58,8	41,2
8	Tempat penyelenggara pelatihan			11,8	23,5	64,7
9	Penguasaan Materi			11,8	23,5	64,7
10	Cara Penyajian/penyampaian materi			5,9	41,2	52,9
11	Manfaat pelatihan			0,0	35,3	64,7
12	Interaksi dengan peserta			5,9	23,5	70,6
RATA RATA		0	0	7,8	31,9	60,3

Dalam pelatihan ini diberikan juga evaluasi akhir berupa pertanyaan-pertanyaan seputar materi pelatihan. Pertanyaan terkait materi kegiatan diberikan sebagai berikut:

Jelaskan dengan Bahasa kamu sendiri

1. Apa itu Arduino
2. Arduino apa yang anda gunakan dalam pelatihan
3. Sebutkan beberapa jenis Arduino lain yang sudah dijelaskan dalam pelatihan
4. Jelaskan apa itu Tinkercad
5. Sebutkan mana Arduino, Project Board, LED, dan Resistor pada gambar di bawah ini

**Gambar 10**

Tampilan rangkaian elektronika di tinkercad

6. Apa fungsi resistor yang diserikan dengan LED pada rangkaian yang anda sudah realisasikan
7. Bagaimana menyalakan lampu LED yang terhubung ke Arduino di port D2
8. Apa fungsi delay(1000), jelaskan
9. Jelaskan fungsi setup() seperti di bawah ini


```
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}
```
10. Jelaskan fungsi loop()


```
void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Dari hasil pengerjaan tes akhir ini diperoleh hasil evaluasi sebagai berikut:

1. Siswa memahami Arduino dan *software* Tinkercad yang digunakan dalam pelatihan seperti ditanyakan pada soal nomor 1-4
2. Para siswa sebagian besar sudah dapat menyebutkan komponen-komponen yang digunakan dalam pelatihan seperti ditanyakan pada soal nomor 5-6
3. Terkait perintah-perintah dalam pemrograman Arduino seperti ditanyakan dalam soal nomor 7-10, sebagian besar sudah dapat menyebutkan apa fungsi dan kegunaan dari perintah-perintah tersebut, tetapi sebagian lagi masih belum memahami. Hal ini menjadi evaluasi pelatihan di masa yang akan datang bahwa diperlukan penjelasan dan petunjuk yang lebih lengkap agar memudahkan siswa dalam belajar

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pelatihan yang telah diadakan selama 2 hari di SMP Kristen Harapan bagi Bangsa, Cilincing, Jakarta Utara sangat bermanfaat bagi peningkatan kemampuan siswa dalam merakit komponen dan simulasi menggunakan Tinkercad. Semua siswa yang mengikuti pelatihan dapat menggunakan *software* Tinkercad untuk merancang rangkaian elektronika, membuat program untuk mikrokontroler dengan melakukan simulasi menggunakan program Tinkercad. Para siswa juga dilatih merakit rangkaian elektronika menggunakan komponen elektronika yang disusun di project board. Secara umum hasil evaluasi pelatihan diperoleh 92,2% siswa memberikan penilaian baik dan baik sekali.

5. DAFTAR PUSTAKA

1. Abburi, R., Praveena, M., & Priyakanth, R. (2021). Tinkercad - A Web Based Application for Virtual Labs to Help Learners Think, Create and Make. *Journal of Engineering Education Transformations*, 34 (Special Issue), 535–541
2. Data Pokok Pendidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (<https://dapo.kemdikbud.go.id/sp/3/016106>) diakses tanggal 29 November 2024
3. Dusarlapudi, K., Raju, N., Sai Praveen Vobhileneni, S. P., Ayan Md., Munukutla, N. C., Jyothi, B. (2021). TinkerCAD- A Virtual Platform for Home Automation Applications. *Psychology and Education Journal*, 58(2), 3989–4000
4. Costaner, L., Guntoro, Lisnawita, Zamsuri, A., Pandu Pratama Putra, P. P. (2022). Implementasi Simulasi Elektronika Dan Arduino Virtual Dengan Circuit Tinkercad. *J-COSCIS: Journal of Computer Science Community Service*, 2(2), 109-116
5. Mulyadi, M., Indriati, K., Wijayanti, L., Sereati, C. O., Octaviani S. (2024). Pelatihan Dasar Elektronika Menggunakan Arduino dan Simulasi TinkerCad Untuk Guru SMP Kristen Harapan Bagi Bangsa Cilincing. [*Jurnal Pengabdian Masyarakat Charitas*, 4\(1\), 9-14](#)
6. Arsyistawa, N., Rivai, M., dan Suwito (2017). Aplikasi Wireless Sensor Network Untuk Pembacaan Meteran Air. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), A713-A718.
7. Handoko, P. (2017). Sistem Kendali Perangkat Elektronika Monolitik Berbasis Arduino Uno R3. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017*. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
8. Pratama, R.A., dan Permana I. (2021). Simulasi Permodelan Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Arduino. *Edu ElektriKa Journal*, 10(1), 7-12