

Pelatihan Pemrograman *Arduino* menggunakan Wokwi Simulator di SMK Mambaul Ulum Kebomas-Gresik

Alfi Zuhriya Khoirunnisaa¹, Mega Rahayu Hardiyanti²

Program Studi Teknik Elektro¹, Program Studi Teknik Industri²

Universitas Muhammadiyah Gresik

e-mail: alfi.zuhriya@umg.ac.id, mega_rahayuh@umg.ac.id

Abstrak

Mikrokontroler *arduino* UNO merupakan mikrokontroler yang banyak digunakan oleh siswa-siswi SMK untuk merancang proyek berbasis Internet of Things atau sistem cerdas di bidang otomasi industri. Namun beberapa kendala dari pembuatan proyek menggunakan hardware *Arduino* diantaranya komunikasi data tidak stabil, gangguan sinyal/noise, kesalahan wiring dan kompatibilitas komponen. Oleh karena itu, perlu dikenalkan Wokwi Simulator untuk meminimalisir terjadinya kendala tersebut. Wokwi simulator adalah simulasi untuk membuat prototype menggunakan *arduino* berbasis IoT secara virtual. Kegunaan simulator ini dapat membantu siswa-siswi SMK dalam merancang proyek otomasi industri secara virtual, tanpa membeli komponen elektronika terlebih dahulu. Metode yang dilakukan adalah pemaparan teoritis tentang wokwi simulator dan praktik langsung membuat prototype berbasis IoT menggunakan wokwi simulator secara berkelompok. Adapun hasil program pengabdian masyarakat ini diantaranya meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan siswa-siswi SMK dalam menggunakan wokwi simulator baik secara teori maupun praktik. Hal ini didapatkan dari hasil post test dari siswi-siswi SMK yang mendapatkan rata-rata nilai 94.

Kata Kunci: *Arduino, Internet Of Things, SMK, Wokwi Simulator.*

Abstract

The *Arduino* UNO microcontroller is a microcontroller widely used by vocational high school students to design Internet of Things-based projects or intelligent systems in the field of industrial automation. However, some obstacles in making projects using *Arduino* hardware include unstable data communication, signal interference/noise, wiring errors and component compatibility. Therefore, it is necessary to introduce the Wokwi Simulator to minimize the occurrence of these obstacles. The Wokwi simulator is a simulation for creating prototypes using IoT-based *Arduino* virtually. The use of this simulator can help vocational high school students in designing industrial automation projects virtually, without purchasing electronic components first. The method used is a theoretical explanation of the Wokwi simulator and direct practice in making IoT-based prototypes using the Wokwi simulator in groups. The results of this community service program include increasing the knowledge and skills of vocational high school students in using the Wokwi simulator both in theory and practice. This was obtained from the post-test results of vocational high school students who got an average score of 94.

Keywords: *Arduino, Internet Of Things, SMK, Wokwi Simulator.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Arduino di Sekolah Menengah Kejuruan salah satu pembelajaran yang masuk dalam pembekalan ketrampilan praktis pemrograman dan elektronika, khususnya mikrokontroler. *Arduino* sebagai *platform* pengaplikasian elektronik open source yang memungkinkan siswa untuk merancang dan menciptakan berbagai proyek seperti system otomasi sederhana, *robotic* dan *Internet of Things* (IoT) (Khakim et al., 2024), (Candra et al., 2025). Ketrampilan yang diperoleh dari pembelajaran Arduino ini dapat menjadi bekal untuk berkarir di bidang teknologi dan industri. Namun, dalam penerapannya terdapat kendala-kendala yang muncul dalam proses pembelajaran Arduino seperti kurangnya pemahaman konsep Bahasa pemrograman Arduino, trial dan error penggunaan perangkat keras sehingga membutuhkan banyak waktu dan tenaga, serta membutuhkan biaya yang tinggi karena harus membeli perangkat keras, pengkabelan dsb untuk membangun sebuah proyek.

SMK Mambaul Ulum adalah salah satu sekolah kejuruan yang berlokasi di Kabupaten Gresik. Sekolah ini memiliki program studi Teknik Pengendalian Produksi (TPP) dan Teknik Elektro Industri (TEI). Namun, berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru bagian kurikulum kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) diperuntukkan untuk siswa-siwi prodi TEI. Hal ini dikarenakan program studi tersebut mempelajari pemrograman arduino baik dari konsep dasar sampai pembuatan proyek IoT. Namun ada beberapa kendala yang dihadapi ketika para siswa mempelajari Arduino, diantaranya memerlukan biaya yang tinggi saat membuat prototype menggunakan Arduino karena dalam membangun sebuah proyek para siswa diharuskan untuk membeli beberapa komponen perangkat keras yang belum tentu komponen-komponen tersebut kompatibel. Sehingga para siswa harus mengeluarkan biaya lagi untuk membeli komponen yang rusak. Selain masalah biaya, waktu yang tidak efisien juga ditemukan saat para siswa trial dan error dalam mengetikkan *coding Arduino*, setiap ada perubahan coding siswa harus menunggu proses pengunggahan kedalam perangkat keras Arduino dan itu belum tentu berhasil. Selain itu kendalan short circuit, komunikasi data yang kurang stabil juga menjadi masalah yang serius dalam membuat sebuah *prototype*.

Dari beberapa kendala itulah maka program pengabdian ini hadir sebagai solusi untuk memberikan pembelajaran pemrograman Arduino yang dapat menghemat biaya, efisien terhadap waktu dan minim terjadinya kegagalan. Salah satunya menggunakan aplikasi wokwi simulator, Wokwi adalah simulator elektronik online yang menyajikan berbagai pembelajaran dan pengembangan proyek elektronik. Keunggulan dari simulator ini diantaranya: *aksesibilitas*, wokwi dapat diakses dimana saja melalui web tanpa memerlukan perangkat keras fisik; efisiensi waktu, simulasi virtual mempercepat proses pengembangan dan pengujian; hemat biaya, penggunaan wokwi simulator dapat menghilangkan biaya tambahan untuk membeli komponen fisik serta

mengurangi resiko kegagalan sistem sebelum diunggah ke perangkat keras fisik (Wahyudi et al., 2023)(Rizki Prasetyo Tulodo1*, Ria Indah Fitria2, Ali Sofyan3, 2024). Jadi, sebelum siswa merakit langsung sebuah proyek menggunakan Arduino kedalam perangkat keras, maka perlu adanya proses simulasi terlebih dahulu kedalam perangkat lunak agar proyek yang diciptakan berhasil dan tidak memerlukan biaya yang banyak. Pendekatan ini sejalan dengan Kurikulum Merdeka Belajar yang menekankan pada penguatan kompetensi praktis dan proyek riil. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa SMK dan guru bagian kurikulum, sebagian besar siswa belum mengenal adanya aplikasi wokwi simulator. yang sebenarnya penggunaan aplikasi ini sangat membantu dan menguntungkan dalam proses awal pembangunan proyek menggunakan pemrograman Arduino. Dengan adanya program pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan ketrampilan siswa-siswi SMK dalam bidang otomasi industri dan ketrampilan dalam melakukan pemrograman *mikrokontroler Arduino IDE* (Atiq et al., 2024).

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif, edukatif, dan aplikatif yang dirancang untuk membekali siswa dengan pelatihan pemrograman Arduino menggunakan Wokwi Simulator sehingga dapat menambah pengetahuan siswa di bidang otomasi industri. Metode pelaksanaan mencakup beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Persiapan dan Koordinasi

Pada tahapan ini anggota melakukan koordinasi awal dengan pihak sekolah (kepala sekolah, guru pendamping/kepala program studi, dan wali kelas) untuk menyepakati waktu pelaksanaan, tempat, serta pemilihan peserta pelatihan wokwi simulator. Kemudian menyusun modul praktikum wokwi simulator yang berisi: pengenalan wokwi simulator, kegunaan dan contoh aplikatif penggunaan wokwi simulator jika diintegrasikan ke dalam mikrokontroler seperti *Arduino*, *ESP 32*, *pi-pico* (Faizah et al., 2024). Kegiatan terakhir pada tahap ini yaitu melakukan asesmen awal terhadap pengetahuan siswa terkait pelatihan pengembangan Arduino menggunakan wokwi simulator melalui wawancara.

2. Pelatihan dan Sosialisasi

Pelatihan dilaksanakan secara tatapan muka interaktif dan terbagi dalam beberapa sesi dengan materi utama yaitu sesi 1: pengenalan Wokwi Simulator secara teori menggunakan model presentasi. Adapun isi dari presentasi terdiri dari pengertian, implementasi dan fitur-fitur yang ada pada wokwi simulator. Di akhir presentasi juga dilakukan membuat akun secara bersama-sama di website <https://wokwi.com>. Sesi 2: pelatihan atau workshop Wokwi Simulator yang dilakukan secara berkelompok. Dimana setiap kelompok membuat prototype sederhana berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan wokwi simulator. Sesi 3 pada sesi terakhir ini siswa-siswi SMK mambaul ulum wajib mengikuti post test

yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman terkait penggunaan wokwi simulator.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian terhadap siswa-siswi di SMK mambaul ulum dilakukan secara teoritis dan praktis agar dapat memberikan wawasan/pengetahuan baru dalam dunia otomasi industry melalui penggunaan wokwi simulator.

Pemaparan Materi Wokwi Simulator

Siswa-siswi SMK sangat antusias saat mendengarkan penjelasan tentang wokwi simulator melalui presentasi materi yang dapat dilihat pada Gambar 1. Hal ini terlihat dari pertanyaan-pertanyaan terkait software wokwi simulator dan berbagi pengalaman mereka saat merancang/membangun prototype menggunakan hardware Arduino. Wokwi simulator dapat diakses melalui link <https://wokwi.com>. Wokwi memiliki beberapa fitur diantaranya :(Rahmawati et al., 2024)

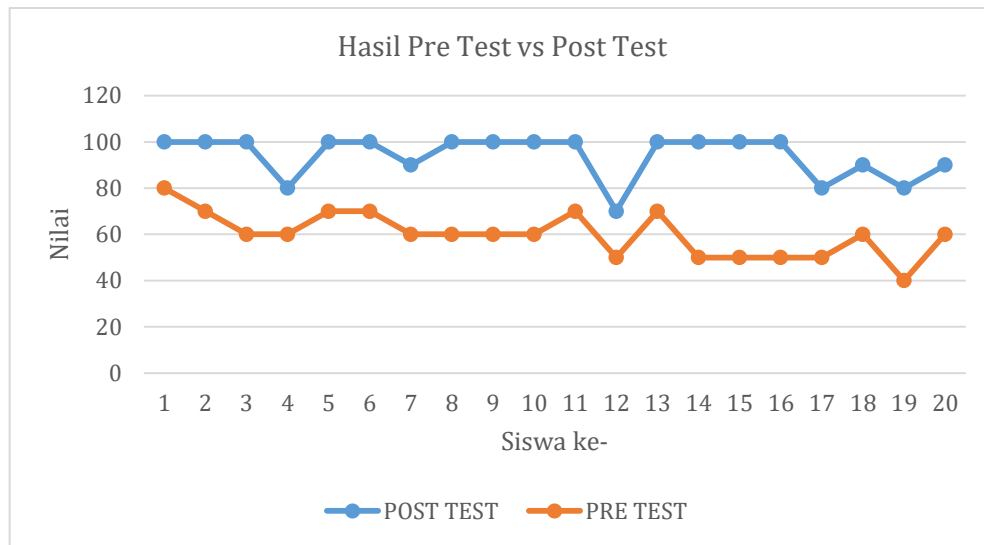
1. Wifi Simulation : sebagai koneksi interface antara proyek simulasi virtual dengan internet
2. Virtual logic Analyzer : menangkap sinyal digital dalam simulasi misalnya UART, I2C, SPI dan menganalisisnya di computer
3. SD Card : tempat penyimpanan file maupun direktori



Gambar 1. Sesi Pemaparan Materi Wokwi Simulator

Pengetahuan kompetensi secara teoritis pada sesi pemaparan materi/presentasi diukur melalui hasil pre test (sebelum sesi presentasi) dan post test (setelah sesi presentasi). Test kompetensi diikuti oleh 20 siswa-siswi SMK Mambaul Ulum kelas X Jurusan Elektro Industri. Adapun hasil post test yang didapatkan yaitu mengalami peningkatan dengan rata-rata nilai 94, dibandingkan dengan rata-rata nilai pre test sebesar 61 yang dapat dilihat pada Gambar 2. Dengan adanya peningkatan nilai post test membuktikan bahwa

siswa-siswi dapat memahami materi tentang teori wokwi simulator dengan sangat baik.



Gambar 2. Hasil Pre Test vs Post Test

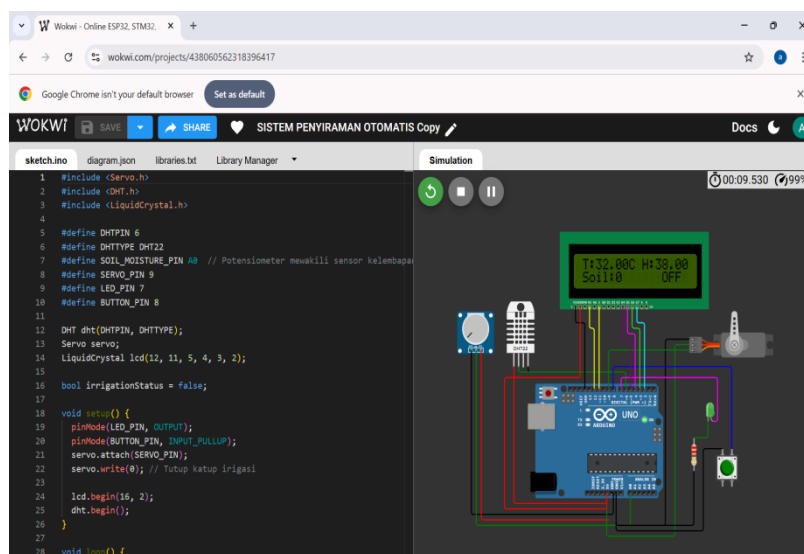
Pelatihan/*Workshop* Wokwi Simulator

Setelah pemaparan materi dilanjutkan dengan pelatihan/workshop wokwi simulator. Pada sesi ini 1 kelas dibagi menjadi 4 kelompok, tiap kelompok diisi oleh 5 orang siswa/siswi. Setiap kelompok melakukan praktek membuat prototype sistem irigasi cerdas. Dimana langkah-langkah pembuatannya sudah ada di dalam modul yang sudah diberikan oleh pematari. Modul praktikum wokwi simulator terdiri dari pendahuluan (sedikit teori mengenai pengenalan wokwi simulator), tujuan pembelajaran, alat dan bahan, langkah-langkah praktikum lengkap dengan listing codingnya.(Faizah et al., 2024). Modul berisi 3 pelatihan, diantaranya membuat *prototype* virtual membaca sensor suhu dan kelembapan yang ditampilkan pada LCD 16x2, membuat *prototype* virtual membaca data/sensor jarak pada LCD 16x2 dan membuat *prototype* system penyiraman otomatis.



Gambar 3. Sesi *Workshop* Menggunakan Wokwi Simulator

Pada sesi *workshop* ini sebagian besar berhasil menyelesaikan *prototype virtual* membuat sistem penyiraman otomatis menggunakan sensor DHT22 untuk mendapatkan data suhu dan kelembapan tanah. *Servo* juga digunakan untuk menentukan kapan air harus menyala dan mati. Pelatihan system penyiraman otomatis ini nantinya dapat dikembangkan ke dalam bidang pertanian untuk merancang bangun system smart farming berbasis *Internet of Things* seperti yang telah dilakukan oleh (Surya et al., 2025) dan penelitian smart greenhouse berbasis *Internet of Things* oleh (Akbar permana et al., 2025). *Reward* diberikan kepada kelompok yang bisa menyelesaikan tugas dengan cepat dan tepat. Namun saat sesi *workshop* ini ada beberapa kendala yang terjadi diantaranya koneksi internet yang tidak stabil sehingga membuat beberapa fitur yang ada pada wokwi simulator tidak jalan. Selain itu, perlu juga membandingkan hasil dari wokwi simulator dengan pengujian manual menggunakan *hardware mikrokontroler Arduino*. Sehingga siswa-siswi juga dapat langsung mempraktekkan membuat *prototype* secara manual menggunakan *hardware* setelah berhasil menyelesaikan *prototype Arduino* secara virtual, seperti yang telah dilakukan oleh (Suhaeb et al., 2024) Berikut hasil akhir dari pembuatan *prototype Arduino* virtual menggunakan wokwi simulator pada Gambar 4.



Gambar 4. Prototipe virtual Sistem Penyiraman Otomatis

SIMPULAN

Program pelatihan pembuatan prototype mikrokontroler Arduino menggunakan wokwi simulator dapat menambah pengetahuan dan pengalaman baru bagi siswa-siswi SMK Mambaul Ulum terutama di bidang otomasi industry/*elektro industry*. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai post-test dengan rata-rata nilai 94, menunjukkan bahwa siswa-siswi paham dan mengerti tentang definisi dan implementasi wokwi simulator. Selain itu, pelatihan ini juga dapat memberikan keunggulan diantaranya hemat biaya, lebih efisien dan meminimalisir terjadinya kesalahan teknis seperti short circuit dan kesalahan komponen. Namun untuk pengabdian yang bersifat simulator ini, tetap perlu menghadirkan *prototype Arduino versi hardware*. Sehingga siswa-siswi SMK dapat membandingkan hasil pengujian menggunakan perangkat keras *mikrokontroller Arduino* dengan hasil pengujian menggunakan wokwi simulator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak sekolah SMK Mambaul Ulum Kebomas Gresik yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan yang sangat berarti sehingga program Pengabdian Kepada Masyarakat dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) Universitas Muhammadiyah Gresik yang telah memberi dukungan finansial terhadap pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar permana, D., Wahyu Kurniawan, C., & Hafids Sidiq, M. (2025). Smart Greenhouse Otomatis Berbasis IoT untuk Tanaman Selada. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis*, 642–652. <https://doi.org/10.47701/94e5yp87>
- Atiq, M., Hendrawan, D., Wahyuadi, R. A., Mahardi, R. D., Asyari, F. H., & Prakosa, S. (2024). Workshop Mikrokontroler Dengan Wokwi Membangun Proyek Kreatif Dan Inovatif. *Bengawan : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 170–178. https://doi.org/10.46808/jurnal_bengawan.v4i2.168
- Candra, R. A., Ilham, D. N., Sipahutar, E., Budiansyah, A., & Fardiansyah, F. (2025). Penerapan Simulator Online Wokwi untuk Pembelajaran Mikrokontroler bagi Guru Smk Kabupaten Aceh Selatan. *DCS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 34–39. <https://doi.org/10.62671/qr4fbw39>
- Faizah, N., Zailani, B., & Researcher, I. (2024). *Getting Started With Arduino And ESP32: A Beginner's Guide with Wokwi* (Issue June).
- Khakim, L., Budihartono, E., Rakhman, A., & Sutanto, A. (2024). Pemanfaatan Aplikasi Wokwi sebagai Media Pembelajaran Mikrokontroler Berbasis Simulator di SMK Dinamika Kota Tegal. *Jurnal Abdimas PHB*, 7(2), 385–391.
- Rahmawati, R., Amra, S., Hanafi, H., Ismaniar, I., & Yusnar, C. (2024). Simulasi IoT berbasis ESP32 dan Thingsboard Bagi Siswa SMKN 5 Kota

Lhokseumawe. *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 7(1), C72-C77. <https://wokwi.com/>.

Rizki Prasetyo Tulodo^{1*}, Ria Indah Fitria², Ali Sofyan³, E. B. (2024). Edusaintek : Jurnal Pendidikan , Sains dan Teknologi Penggunaan Simulator Wokwi Untuk Meningkatkan Internet of Things Universitas Pancasakti Tegal, Indonesia (Edusaintek, 12(1), 72-81. <https://journalstkipgrisitubondo.ac.id/index.php/EDUSAINTEK%0APE> NGGUNAAN

Suhaeb, S., Risal, A., & Wahyudi. (2024). Pemanfaatan Wokwi Simulation untuk Pengujian Mikrokontroler Light Emitting Diode (LED) yang Efisien dan Akurat. *Micronic: Journal of Multidisciplinary Electrical and Electronics Engineering*, 8698, 1-8. <https://doi.org/10.61220/wmbz5e97>

Surya, I. G., Putu, N., & Santiari, L. (2025). *Rule-Based Algorithm pada Simulasi Smart Farming Berbasis Wokwi dan Firebase*. March. <https://doi.org/10.24843/JLK.2025.v13.i03.p16>

Wahyudi, W., Makassar, U. N., Sabara, E., & Makassar, U. N. (2023). *Desain Dan Implementasi Media Pembelajaran Mikrokontroler Design and Implementation of Hybrid Learning-Based*. April. <https://doi.org/10.26858/metrik.v19i3.37177>