

WORKSHOP MIKROKONTROLER DENGAN WOKWI MEMBANGUN PROYEK KREATIF DAN INOVATIF

Muhammad Atiq¹, Danang Hendrawan², Rizal Agri Wahyuadi³,
Raka Dian Mahardi⁴, Sigit Prakosa A N⁵, Fajar Husain A⁶

^{1,5}Departemen Electrical Engineering, ⁶Departemen Informatika
SEKOLAH TINGGI TEKNIK PATI

Abstrak: Kemajuan teknologi elektronika dan mikrokontroler pada revolusi Industri 4.0 saat ini membuka peluang untuk mengembangkan solusi yang kreatif dan inovatif. Metode pengabdian masyarakat menggunakan metode partisipatif dimana dalam pelatihan peserta diajak untuk aktif berdiskusi dan praktik sehingga masyarakat di daerah Pati mempunyai keterampilan praktis dalam merancang serta mengimplementasikan proyek elektronik virtual berbasis Arduino. Sebagai platform simulasi online, Wokwi memungkinkan peserta bereksperimen dengan berbagai komponen elektronik dan memprogram Arduino tanpa memerlukan perangkat keras fisik. Workshop ini mencakup pengenalan Arduino IDE, pemrograman dasar C/C++, penggunaan komponen virtual di Wokwi, serta pengerjaan proyek sederhana. Proyek yang dihasilkan setelah pelatihan yaitu pertama mengontrol status tiga buah LED secara berurutan dalam sebuah siklus. Kedua membuat kalkulator sederhana yang menerima input dari keypad 4x3 dan menampilkan hasil perhitungan pada LCD 16x2. Ketiga Menyalakan 13 LED secara berurutan, satu per satu, dengan jeda waktu tertentu, menciptakan efek berjalan. Terakhir Mengendalikan sebuah LED RGB untuk mengubah warna secara bergantian. Tujuan dari workshop ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam bidang elektronika dan pemrograman mikrokontroler, serta menumbuhkan kreativitas dan inovasi dalam pengembangan proyek elektronika. Evaluasi dilakukan dengan mengevaluasi proyek yang dikembangkan oleh peserta dan mengumpulkan umpan balik untuk mengukur efektivitas pelatihan dengan harapan meningkatkan keterampilan dan minat peserta dalam bidang elektronika dan pemrograman mikrokontroler.

Kata Kunci: Mikrokontroler, Arduino, Wokwi, kreatif dan inovatif.

Abstract: Advances in electronics and microcontroller technology in the Industrial Revolution 4.0 currently open up opportunities to develop creative and innovative solutions. The community service method uses a participatory method where in the training participants are invited to actively discuss and practice so that people in the Pati area have practical skills in designing and implementing Arduino-based virtual electronic projects. As an online simulation platform, Wokwi allows participants to experiment with various electronic components and program Arduinos without the need for physical hardware. This workshop includes an introduction to the Arduino IDE, basic C/C++ programming, using virtual components in Wokwi, as well as working on simple projects. The project produced after training was to first control the status of three LEDs sequentially in a cycle. Second, create a simple calculator that accepts input from a 4x3 keypad and displays the calculation results on a 16x2 LCD. Third Lights 13 LEDs sequentially, one by one, with a certain time interval, creating a running effect. Finally, control an RGB LED to change colors alternately. The aim of this workshop is to increase participants' understanding and skills in the field of electronics and microcontroller programming, as well as foster creativity and innovation in developing electronics projects. Evaluation is carried out by evaluating projects developed by participants and collecting feedback to measure the effectiveness of the training in the hope of increasing participants' skills and interest in the field of electronics and microcontroller programming.

Keywords: Microcontroller, Arduino, Wokwi, creative and innovative.

Pendahuluan

Teknologi elektronik dan sistem tertanam telah merevolusi banyak aspek kehidupan modern dan mengubah cara kita berinteraksi dengan dunia di sekitar kita. Dari peralatan rumah tangga yang cerdas hingga sistem kontrol industri yang kompleks, sistem tertanam telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Sistem tertanam adalah sistem komputer khusus yang dirancang untuk melakukan tugas tertentu dalam perangkat yang lebih besar, memanfaatkan mikrokontroler sebagai otaknya (Jaya et al., 2017; Somantri, 2016). Mikrokontroler adalah komputer kecil dalam sebuah chip yang memproses data, mengontrol perangkat keras, dan menjalankan instruksi yang diprogram. Perannya mencakup berbagai aplikasi termasuk otomasi industri, perangkat medis, dan transportasi, pengereman anti-lock, kontrol mesin, dan banyak aplikasi lainnya. Kemudahan penggunaan, biaya yang relatif rendah, dan fleksibilitas pemrograman menjadikan mikrokontroler sebagai pilihan ideal untuk mengembangkan solusi inovatif dan kreatif serta mendorong inovasi di berbagai bidang. Kemajuan teknologi mikrokontroler juga didukung oleh kemajuan manufaktur semikonduktor yang memungkinkan fungsionalitas yang lebih kompleks untuk diintegrasikan ke dalam chip yang lebih kecil dan efisien (N. et al., 2023; Somantri, 2016).

Sebagai platform berbasis mikrokontroler open source, Arduino mempopulerkan penggunaan mikrokontroler di kalangan penghobi, pelajar, dan profesional. Perangkat elektronik dan perangkat lunak dikembangkan, diproduksi oleh Arduino, yang memfasilitasi integrasi teknologi canggih ke dalam kehidupan sehari-hari. Platform ini menawarkan ekosistem yang lengkap, mulai dari papan pengembangan (Arduino Uno, Nano, Mega, dll.) hingga lingkungan pengembangan terintegrasi (IDE) yang mudah digunakan hingga komunitas online yang luas dan mendukung. Perangkat lunak Arduino IDE dan bahasa pemrograman berbasis C/C++ yang disederhanakan memungkinkan pengguna dengan cepat mengubah ide menjadi prototipe elektronik. Bagi mereka yang tidak begitu ahli dalam pemrograman elektronika dan mikrokontroler, Arduino menawarkan sarana yang mudah untuk belajar dan berkreasi dengan ide-ide baru (Alisalman & Berau, 2022; ARDUNIO, 2021; Saramuddin, 2018).

Pengembangan prototipe elektronik sering kali dibatasi oleh biaya dan ketersediaan perangkat keras. Pembelian komponen elektronik, pembuatan sirkuit, dan komponen yang berpotensi merusak dapat menjadi kendala terutama bagi pemula atau pelatihan dengan jumlah peserta banyak. Wokwi adalah salah satu dari beberapa platform simulasi elektronik yang telah diciptakan untuk mengatasi tantangan ini. Wokwi menawarkan simulator daring yang mensimulasikan sirkuit elektronik, seperti Arduino, tanpa memerlukan perangkat keras fisik. Platform Wokwi menyediakan lingkungan berbasis simulasi yang memungkinkan pengguna untuk membuat komponen virtual, menulis dan menjalankan kode Arduino, dan melihat hasilnya secara real-time. Solusi ini menawarkan efektivitas biaya, aksesibilitas, dan fleksibilitas untuk menguji berbagai konfigurasi tanpa memerlukan komponen atau peralatan fisik. Dengan Wokwi, dapat menggunakan berbagai komponen dan pustaka Arduino yang populer untuk mensimulasikan proyek yang rumit. Men-debug dan menguji kode Anda adalah tugas yang mudah dengan Wokwi, berkat integrasinya yang erat dengan Arduino IDE (Suhaeb et al., 2024; Tulodo et al., 2025).

Pelatihan yang memanfaatkan mikrokontroler Arduino menggunakan simulasi Virtual wokwi

dapat meningkatkan kreativitas dan inovasi dibidang sistem tertanam. Dimana inovasi dapat kita kembangkan melalui simulasi virtual wokwi tanpa ada perangkatnya terlebih dahulu. Selama pelatihan, peserta akan memperoleh kemahiran dalam pemrograman mikrokontroler dan mempelajari arsitektur Arduino, serta simulasi Wokwi. Pelatihan ini mendorong pengembangan proyek elektronik yang kreatif dan inovatif menggunakan virtual Wokwi, memberikan pengalaman langsung tanpa batasan perangkat keras fisik. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan masyarakat umum akses yang lebih luas terhadap kreativitas dan inovasi di bidang elektronika dan sistem tertanam dengan menggabungkan platform Arduino yang mudah dipelajari dengan simulator Wokwi yang efisien (Asnudin, 2010; N. et al., 2023; Nova Aryanto, Jaya Ahmad, 2022).

Metode

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode partisipatif dimana dalam pelatihan peserta diajak untuk aktif berdiskusi dan praktik sehingga masyarakat di daerah Pati mempunyai keterampilan praktis dalam merancang serta mengimplementasikan proyek elektronik virtual berbasis Arduino (Alisalman & Berau, 2022).

Peserta pelatihan adalah masyarakat Pati yang berminat pada bidang elektronika dan teknologi. Untuk menyelesaikan proyek akhir peserta dibagi menjadi kelompok yang terdiri dari dua orang. Kelompok ini dimaksudkan untuk mendorong kolaborasi dan dialog antar individu untuk mengatasi masalah dan mengembangkan proyek. Bagan 1 merupakan alur pelaksanaan pelatihan.



Bagan 1. Alur Pelaksanaan Pelatihan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini sebagai berikut, yaitu:

1. Pre-test

Pre-test dilakukan pada awal kegiatan dengan cara menanyakan peserta secara lisan tentang pemahaman awal mengenai elektronika dasar mikrokontroler dan Arduino. Pertanyaan yang diajukan bersifat terbuka dan bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan awal peserta. Pertanyaan pada Pre-test meliputi: Pemahaman komponen dasar elektronika, konsep dasar mikrokontroler, minat dan harapan terhadap pelatihan.

2. Pelatihan

Pelatihan yang memanfaatkan Arduino dan Wokwi merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan kecakapan teknis dan merangsang inovasi di kalangan masyarakat umum. Selama pelatihan, peserta akan memperoleh kemahiran dalam pemrograman mikrokontroler dan mempelajari arsitektur Arduino, serta metode simulasi Wokwi.

3. Proyek Akhir

Sebagai proyek Akhir setiap kelompok (terdiri dari 2 orang) dengan tugas merancang proyek Arduino sederhana menggunakan Wokwi untuk mensimulasikannya. Kriteria evaluasi proyek meliputi fungsionalitas program yang diharapkan, kreativitas dan inovasi dalam implementasi. Pre – test dilanjutkan pelatihan serta proyek akhir memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai proses dan hasil pelatihan. Tingkat pengetahuan awal peserta hingga proyek yang dihasilkan dapat memberikan hasil perkembangan peserta hingga tentang kreativitas dan inovasi.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pelatihan ini bersama Patitech Academy dilaksanakan pada hari Jumat pada tanggal 16 Agustus 2024 yang bertempat di Laboratorium embedded sistem Sekolah Tinggi Teknik pati dengan alamat Kinyan, Ngepungrojo, Kec. Pati, Kabupaten Pati, Jawa Tengah 59119 dengan peserta terdiri dari masyarakat kabupaten pati. Hasil pelaksanaan pelatihan ini sebagai berikut, yaitu:

1. Pre-test

Sebelum pelatihan dimulai, peserta ditanyai pertanyaan lisan untuk mengamati pengamatan pertama mereka. Berdasarkan respon dan interaksi peserta, dapat disimpulkan bahwa, secara rata-rata, peserta memiliki pemahaman yang cukup baik tentang elektronika dan mikrokontroler terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Pre-Test

Pengalaman dengan Arduino tidak luas bagi beberapa peserta, sementara yang lain cukup memiliki pengetahuan sebelumnya.

2. Pelatihan

Selama pelaksanaan pelatihan peserta yang hadir menyimak dengan seksama materi

sehingga materi yang disampaikan dapat dengan mudah disimulasikan terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pelaksanaan Pelatihan

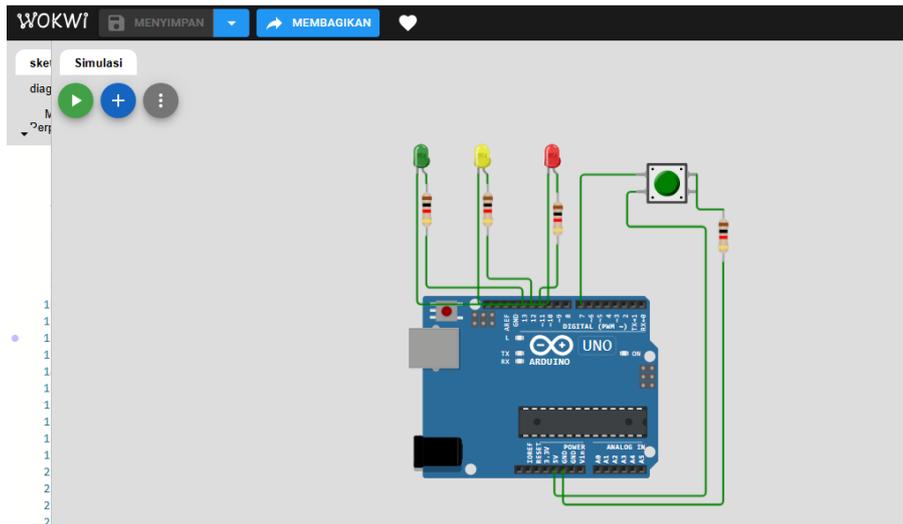
Banyak responden mengajukan pertanyaan yang menunjukkan minat mereka terhadap informasi serta mensimulasikan menggunakan wokwi.

3. Proyek akhir

Dua faktor utama yang dipertimbangkan ketika mengevaluasi proyek, yaitu fungsi program yang diharapkan dimana kinerja program sesuai dengan spesifikasi proyek yang ditentukan serta Tingkat kreativitas dan inovasi dalam implementasi dalam memamerkan konsep-konsep inovatif, solusi-solusi kreatif, atau pemanfaatan elemen-elemen Wokwi yang inventif dalam sebuah usaha.

Hasil proyek yang lebih baik dicapai melalui diskusi yang efektif dan interaksi kelompok internal. Komunikasi yang efektif, pembagian tugas yang jelas, dan keterampilan pemecahan masalah secara kolaboratif umumnya dikaitkan dengan proyek yang menghasilkan hasil yang lebih fungsional dan kreatif. Sebagai perbandingan, kelompok yang memiliki pemahaman dan implementasi yang buruk terhadap prinsip-prinsip ajaran cenderung menghasilkan proyek yang kurang memuaskan. Hal ini menyoroti pentingnya metode pembelajaran partisipatif yang menumbuhkan interaksi dan kerjasama antar peserta.

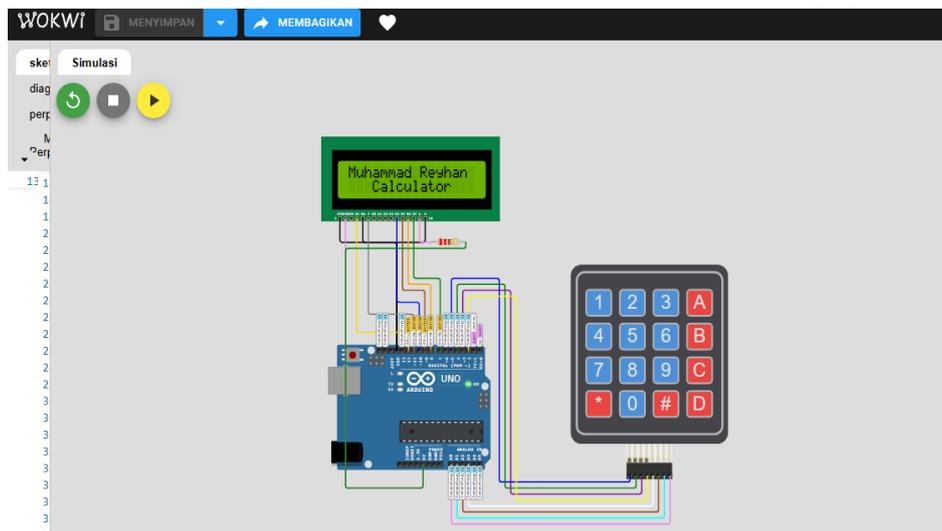
Proyek satu mengendalikan Tiga LED dengan Satu Tombol Tekan (Siklus) Gunakan tombol tekan untuk beralih di antara status tiga LED dalam satu siklus Gambar 3 menunjukkan hasil proyek 1.



Gambar 3. Hasil Proyek Satu

Setiap kali Anda menekan tombol, status LED akan berubah. LED 1 menyala, LED 1 dan 2 menyala, semua LED menyala, semua LED mati, lalu kembali ke awal.

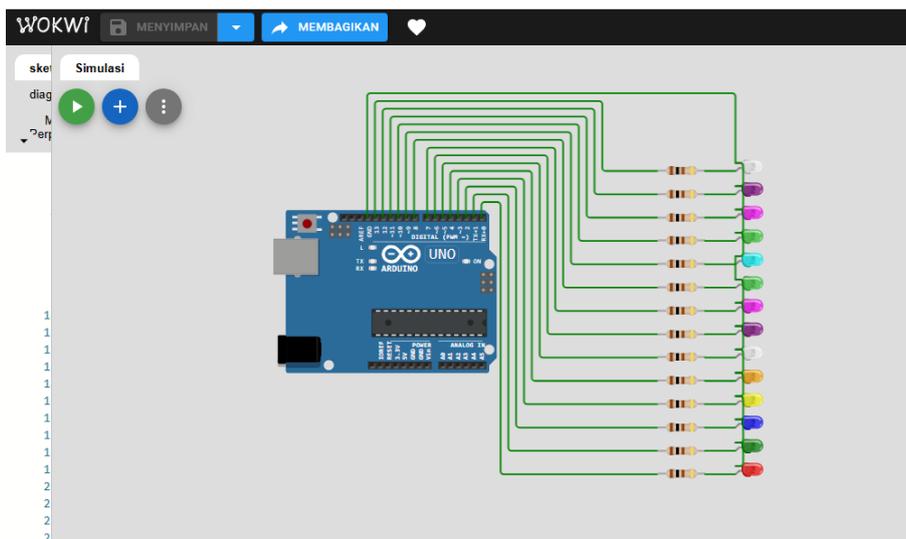
Proyek dua membangun kalkulator sederhana yang menerima input dari papan ketik 4x3 dan menampilkan hasilnya pada LCD 16x2. Proyek ini melibatkan pemrosesan penekanan tombol, operasi matematika, dan tampilan pada LCD Gambar 4 menunjukkan hasil proyek 2.



Gambar 4. Hasil Proyek Dua

Proyek ini lebih rumit karena memerlukan pemrosesan masukan keyboard (termasuk debouncing), penguraian masukan menjadi angka dan operator, pelaksanaan kalkulasi, dan tampilan hasil pada LCD.

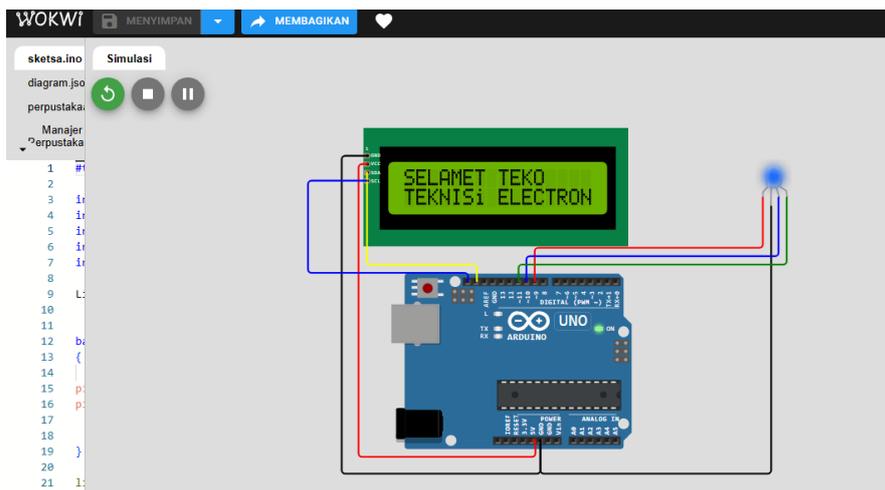
Proyek tiga LED berkedip secara berurutan pada interval waktu tertentu seperti Gambar 8.



Gambar 5. Proyek Ketiga

Hasil Proyek Tiga lampu LED sejumlah tiga belas menyala secara bergantian sehingga menciptakan efek berjalan.

Proyek empat menyalakan lampu RGB dengan warna bergantian seperti Gambar 6.



Gambar 6. Proyek Keempat

Mengontrol LED RGB untuk mengganti warna. LED RGB memiliki tiga input (merah, hijau, dan biru) yang dapat dikontrol untuk menghasilkan warna berbeda.

Pembahasan

Keterlibatan dan pemahaman peserta telah terbukti berdampak positif oleh metode pembelajaran partisipatif. Melalui diskusi kelompok, demonstrasi, dan praktik langsung dengan Wokwi, peserta dapat belajar secara aktif dan interaktif. Materi pelatihan dianggap mudah dipahami oleh peserta, dan pemateri sangat mendukung seperti Gambar 7.



Gambar 7. Peserta Kegiatan

Wokwi sebagai platform simulasi memungkinkan peserta mempelajari Arduino dengan mudah tanpa memerlukan perangkat keras fisik. Hal ini sangat berguna bagi peserta yang tidak memiliki pengalaman dengan elektronik dan ingin mencobanya sebelum berinvestasi pada perangkat keras.

Kesimpulan

Masyarakat umum dapat memperoleh manfaat besar dari pelatihan dengan Arduino dan Wokwi, yang meningkatkan kecakapan teknis dan mendorong inovasi. Selama pelatihan, peserta akan memperoleh kemahiran dalam pemrograman mikrokontroler dan mempelajari Arduino serta simulasi Wokwi. Pelatihan ini mendorong pengembangan proyek elektronik yang kreatif dan inovatif menggunakan virtual Wokwi, memberikan pengalaman langsung tanpa batasan perangkat keras fisik. Pelatihan ini bertujuan untuk memberikan masyarakat umum akses yang lebih luas terhadap kreativitas dan inovasi di bidang elektronika dan sistem tertanam dengan menggabungkan platform Arduino yang mudah dipelajari dengan simulator Wokwi yang efisien.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh Pati yang telah meluangkan waktunya untuk berpartisipasi aktif dalam pelatihan ini. Antusiasme dan semangat belajar Anda sangat luar biasa dan berkontribusi besar dalam suksesnya acara ini. Semoga ilmu dan keterampilan yang diperoleh dapat bermanfaat dan dimanfaatkan untuk kepentingan diri sendiri, keluarga, dan seluruh masyarakat Pati. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam kegiatan ini.

Referensi

Alisalman, M., & Berau, S. (2022). *DIKLUS: Jurnal Pendidikan Luar Sekolah Pembelajaran*

Partisipatif Sebagai Metode dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. 1(6), 2022–2066.

ARDUNIO. (2021). *Tentang Arduino*. ARDUNIO.

https://www.arduino.cc/en/about?_gl=1*rocg4e*_up*MQ..*_ga*ODAxNDU5NTc4LjE3MzQ4NDU4NzY.*_ga_NEXN8H46L5*MTczNDgoNTg3Ni4xLjAuMTczNDgoNTg3Ni4wLjAuMTI

xNTlyMjl1MA..

- Asnudin, A. (2010). Pendekatan Partisipatif dalam Pembangunan Proyek Infrastruktur Perdesaan di Indonesia. *Jurnal SMARTek*, 8(3), 182–190.
- Jaya, H., Djawad, Y. A., Saharuddin, Suhaeb, S., & Idhar. (2017). *Embeddedsystemand Robotics*.
- N., A. R., Kaswar, A. B., Mukhtar, M., & Hermansyah, H. (2023). Pelatihan Dasar-Dasar Pemrograman Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Siswa-Siswi SMKN 4 Kota Palopo. *Malaqbiq*, 2(1), 23–32. <https://doi.org/10.46870/jam.v2i1.533>
- Nova Aryanto, Jaya Ahmad, R. H. (2022). OPTIMASLISASI IMPLEMENTASI TENAGA SURYA. *J-POM*, 1(1), 35–39.
- Saramuddin. (2018). Cara Mudah Kuasai Mikrokontroler Arduino Teori Dan Praktek. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Somantri, Y. (2016). Pengembangan Microcontroller Embedded System untuk Training Kits. *Komputer dan Informatika*, 14(1), 55–59.
- Suhaeb, S., Risal, A., & Wahyudi,). (2024). Pemanfaatan Wokwi Simulation untuk Pengujian Mikrokontroler Light Emitting Diode (LED) yang Efisien dan Akurat. *Journal of Multidisciplinary Electrical & Electronics Engineering*, 2(1), 1–8. <https://journal.lontaradigitech.com/Micronic>
- Tulodo, R. P., Fitria, R. I., Sofyan, A., & Budiraharjo, E. (2025). *Edusaintek : Jurnal Pendidikan , Sains dan Teknologi PENGGUNAAN SIMULATOR WOKWI UNTUK MENINGKATKAN INTERNET OF THINGS Universitas Pancasakti Tegal , Indonesia * Corresponding author : Rizki.prasetyo.tulodo@gmail.com PENDAHULUAN Proyek Internet of Things (. 12(1), 72–81.*