

PENINGKATAN KEMAMPUAN PENGGUNAAN ARDUINO PADA SISWA SMA N 1 TAHUNAN JEPARA

Vensy Vydia¹, Aria Hendrawan², Lenny Margaretta Huizen³

¹Prodi Sistem Informasi, Universitas Semarang, vensy@usm.ac.id

²Prodi Teknik Informatika, Universitas Semarang, ariahendrawan@usm.ac.id

³Prodi Teknik Informatika, Universitas Semarang, lenny@usm.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran sangat penting untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa, khususnya dalam pemrograman mikrokontroler berbasis Arduino. Pelatihan ini dilakukan di SMA N 1 Tahunan dengan menggunakan simulator online Wokwi sebagai alternatif pembelajaran praktis. Metode yang digunakan mencakup pemaparan teori, demonstrasi, diskusi interaktif, dan praktik langsung. Sebelum pelatihan, dilakukan pre-test untuk mengukur pemahaman awal siswa terkait konsep dasar Arduino, dengan rata-rata nilai pre-test sebesar 68,0. Setelah pelatihan, nilai rata-rata post-test meningkat menjadi 88,0, menunjukkan selisih rata-rata sebesar 20,0 poin. Hasil pelatihan menunjukkan peningkatan signifikan pada sebagian besar siswa. Contohnya, Siswa 21 yang awalnya memiliki nilai pre-test 20 berhasil mencapai nilai post-test 90, mencerminkan peningkatan pemahaman yang luar biasa. Namun, terdapat siswa seperti Siswa 4 yang menunjukkan peningkatan terbatas, dari nilai pre-test 30 menjadi 70, menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih personal. Pelatihan menggunakan Wokwi terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap pemrograman Arduino sekaligus mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium. Kegiatan ini juga berhasil meningkatkan minat siswa terhadap teknologi dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Untuk hasil yang lebih optimal, disarankan adanya bimbingan tambahan bagi siswa tertentu dan penambahan sesi praktik menggunakan perangkat Arduino fisik.

Kata Kunci: Arduino, Wokwi Simulator, Pemrograman Mikrokontroler, Praktik langsung, Pendidikan Teknologi.

PENDAHULUAN

Dalam era digital ini, penguasaan teknologi dan ketrampilan pemrograman menjadi sangat penting, terutama bagi siswa yang sedang mempersiapkan diri untuk menghadapi tantangan masa depan (Kartika dkk., 2022; N Dethan dkk., 2020). Arduino merupakan salah satu teknologi yang tidak hanya sekedar perangkat elektronik, tetapi juga jembatan untuk memahami konsep-konsep pemrograman mikrokontroler untuk membuat perangkat digital (Feri Djuandi, 2011). Dengan memberikan pemahaman tentang manfaat teknologi, siswa dapat mengeksplorasi berbagai solusi kreatif untuk permasalahan sehari-hari dan memiliki kesiapan untuk bersaing di dunia kerja yang semakin mengedepankan ketrampilan berbasis teknologi. Pengetahuan ini akan mendorong siswa untuk lebih kreatif yang mampu memanfaatkan teknologi secara efektif di berbagai bidang, mulai dari pendidikan, industri, hingga kewirausahaan.

SMA N 1 Tahunan menghadapi beberapa permasalahan yang membutuhkan pelatihan teknologi praktis seperti Arduino. Keadaan di sekolah yang lebih berfokus pada teori membuat siswa memiliki keterbatasan ruang untuk berkreasi dan menerapkan pengetahuan yang telah di pelajari. Selain itu, keterbatasan referensi dan sumber belajar serta minimnya peralatan di laboratorium menghambat siswa untuk melakukan eksperimen dan eksplorasi yang lebih mendalam. Kurangnya pemahaman siswa mengenai manfaat teknologi juga menjadi kendala dalam perkembangan kreativitas dan inovasi. Oleh karenanya, pelatihan ini dibutuhkan untuk memberikan pengetahuan praktis, sumber belajar alternatif, serta pengalaman langsung dalam menggunakan teknologi. Sehingga dapat mengatasi keterbatasan yang ada dan memicu minat siswa untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi potensi teknologi.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dilaksanakan secara langsung dengan fokus pada pelatihan Arduino bagi siswa di SMA N 1 Tahunan, Jepara. Pelatihan ini dilakukan secara tatap muka dengan pendekatan langsung untuk mengoptimalkan pembelajaran yang efektif dalam mempelajari pemrograman mikrokontroler. Beberapa metode yang diterapkan dalam kegiatan ini meliputi:

Sosialisasi

Penyampaian sosialisasi tentang program pengabdian kepada masyarakat dengan memberikan pelatihan pada siswa di SMA N 1 Tahunan, bertujuan untuk memberikan informasi mengenai manfaat dan proses pelatihan

Pelatihan

Pelatihan akan dilakukan secara intens, untuk memastikan pemahaman yang baik dari para peserta. Pelatihan ini akan mencakup dasar-dasar Arduino, pemrograman mikrokontroler, dan eksperimen menggunakan simulator elektronik daring (*Wokwi*).

Evaluasi dan Feedback

Evaluasi hasil proyek yang dihasilkan oleh siswa berdasarkan kreativitas, pemahaman konsep dan kemampuan dalam memecahkan suatu masalah. Dan memberikan feedback untuk pengembangan lebih lanjut.

Secara keseluruhan tahapan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep Pemecahan Masalah

Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan PkM dilakukan pada tanggal 15 November 2024 di SMA N 1 Tahunan Jepara .berlangsung selama \pm 3 jam dimulai dari pukul 09.30 - 11.30. Kegiatan ini berupa pelatihan dan praktik langsung. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan pelatihan adalah 25 siswa SMA N 1 Tahunan Jepara. Pelaksanaan kegiatan ini terbagi atas 15 menit pertama dilakukan pre test serta pengenalan tahap awal mengenai arduino oleh Lenny Margaretta Huizen., S.Kom., M.Kom, kemudian dilanjutkan pemaparan materi pelatihan arduino secara langsung menggunakan simulator online wokwi.com oleh Dr. Aria Hendrawan, ST., M.Kom. selama 2 jam kemudian 30 menit dilakukan review mengenai Arduino oleh Vensy Vydia, M.Kom. dan 15 menit terakhir Post Test.



Gambar 2. Pelatihan Menggunakan Simulator Online wokwi.com.

Untuk melihat hasil perbandingan dari sebelum dan sesudah kegiatan yang dilakukan pada Pengabdian kepada Masyarakat mengenai Pelatihan Arduino Pada Siswa SMA N 1 Tahunan Jepara maka dilakukan Pre Test dan Post Test sebelum dan sesudah kegiatan ini berlangsung. Pada Tabel 1 merupakan daftar pertanyaan yang ada pada *Pre Test* dan *Post Test*.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Pre Test dan Post Test

No	Daftar Pertanyaan
1	Apa itu Arduino, apa saja komponen utama yang ada pada Arduino?
2	Apa fungsi dari sensor ultrasonik dalam sebuah proyek?
3	Apa kegunaan buzzer dalam sebuah proyek, dan dalam situasi apa buzzer biasanya digunakan?
4	Apa itu Wokwi dan mengapa simulasi ini penting dalam proyek Arduino?
5	Fungsi dari setiap komponen (sensor ultrasonik, servo, buzzer) dalam proyek simulasi palang kereta api
6	Apa tujuan dari fungsi <i>readDistanceCM</i> dalam kode proyek ini?
7	Apa yang terjadi dalam kode proyek ketika sebuah objek terdeteksi dalam jarak 100 cm?
8	Bagaimana cara Anda memodifikasi kode agar jarak deteksi sensor ultrasonik diubah dari 100 cm menjadi 50 cm?
9	Jika Anda ingin menambahkan LED yang menyala saat ada kereta terdeteksi dalam jangkauan, bagaimana Anda memodifikasi rangkaian dan kode proyek ini?
10	Seberapa bermanfaat pelatihan ini dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan Anda dalam menggunakan arduino
11	Jelaskan alasan penilaian Anda mengenai pelatihan ini

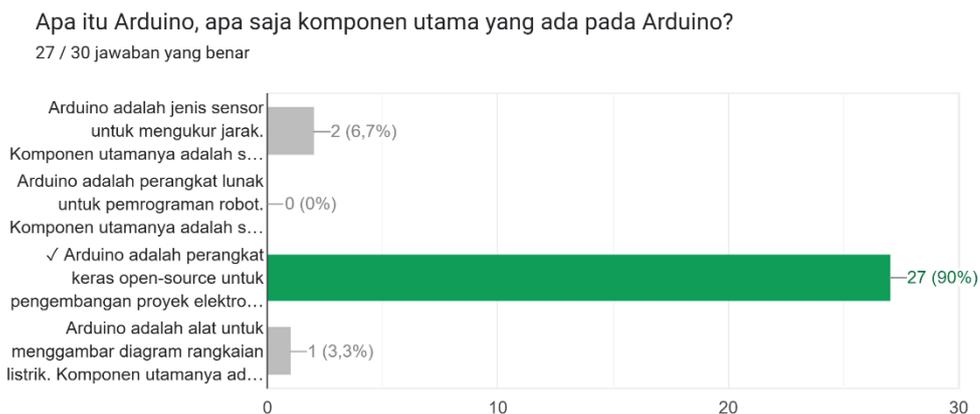
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum pelatihan dimulai, peserta diberikan pre-test untuk mengevaluasi pemahaman awal mereka terkait konsep dasar Arduino dan komponen utamanya. Dari kuisioner pre-test yang dibagikan melalui Google Form kepada 30 orang peserta kelas X mengenai pemahaman terhadap Arduino, diperoleh gambaran awal tentang pemahaman mereka sebelum pelatihan dimulai. Pre-test ini dirancang untuk mengevaluasi tingkat pemahaman awal peserta terkait konsep dasar Arduino dan komponen utamanya.

Berdasarkan jawaban terhadap pertanyaan seperti "Apa itu Arduino, apa saja komponen utama yang ada pada Arduino?" (pertanyaan nomor 1), sebagian besar peserta telah memahami konsep dasar Arduino, termasuk fungsi dan struktur utama seperti mikrokontroler, port I/O digital dan analog, serta sumber daya. Namun, masih terdapat beberapa peserta yang membutuhkan penjelasan lebih mendalam mengenai peran

masing-masing komponen tersebut. Pada pertanyaan terkait fungsi sensor ultrasonik dalam sebuah proyek (pertanyaan nomor 2), sejumlah peserta telah mampu menjelaskan dengan benar bahwa sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur jarak objek dengan akurasi tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian peserta sudah familiar dengan konsep dasar sensor ultrasonik, meskipun beberapa lainnya memerlukan pengetahuan lebih lanjut mengenai aplikasi praktisnya dalam proyek berbasis Arduino.

Selain itu, pada pertanyaan tentang kegunaan buzzer dalam proyek (pertanyaan nomor 3), sebagian besar peserta telah memahami bahwa buzzer berfungsi sebagai alat notifikasi audio yang dapat digunakan dalam situasi seperti peringatan atau alarm. Namun, pemahaman ini masih perlu dilengkapi dengan contoh aplikasi spesifik dalam proyek simulasi Arduino. Untuk lebih jelasnya mengenai hasil kuisioner pre-test dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4 dan Gambar 5

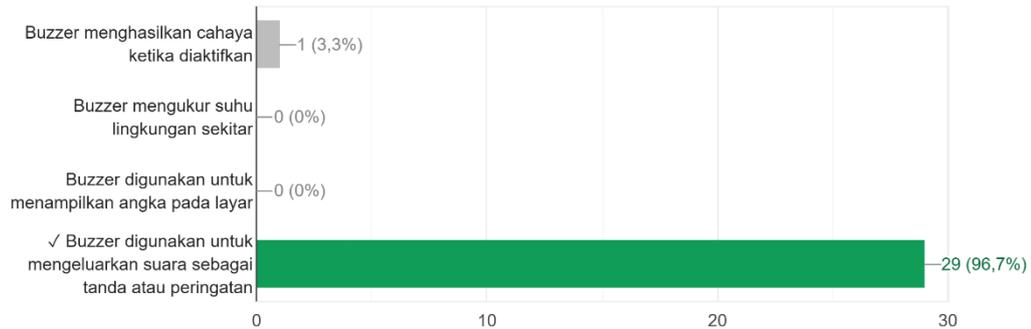


Gambar 3. Hasil Pre Test Pertanyaan Mengenai Arduino



Gambar 4. Hasil Pre Test Pertanyaan Mengenai Fungsi Sensor Ultrasonik

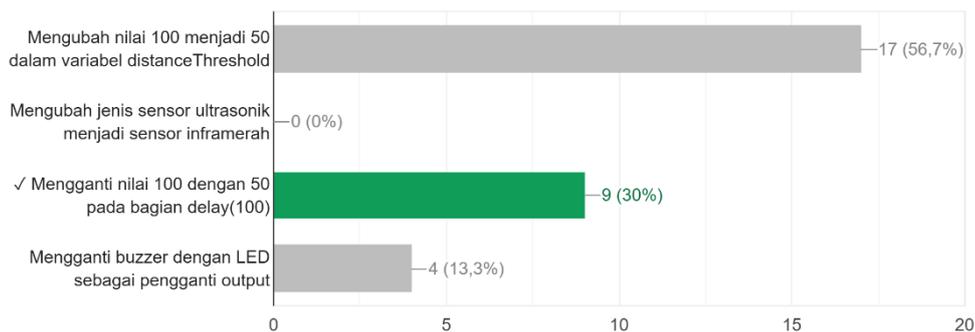
Apa kegunaan buzzer dalam sebuah proyek, dan dalam situasi apa buzzer biasanya digunakan?
29 / 30 jawaban yang benar



Gambar 5. Hasil Pre Test Pertanyaan Mengenai Fungsi Buzzer

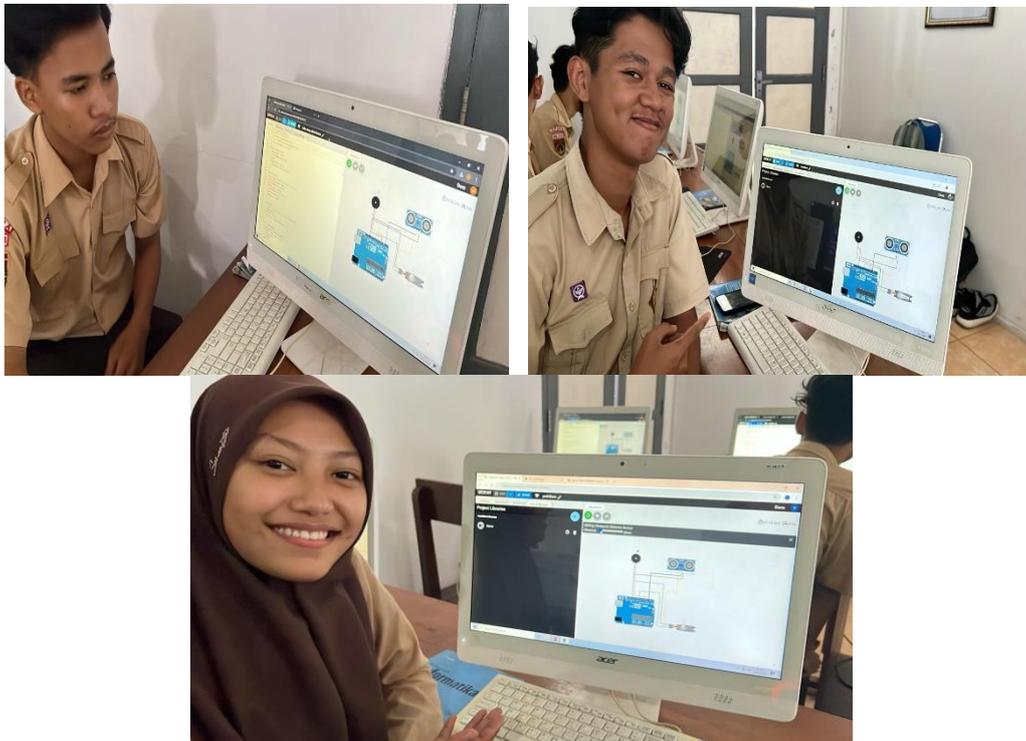
Akan tetapi untuk pertanyaan "Bagaimana cara Anda memodifikasi kode agar jarak deteksi sensor ultrasonik diubah dari 100 cm menjadi 50 cm?", hanya 9 dari 30 peserta yang mampu menjawab dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta dalam memahami dan memodifikasi kode untuk menyesuaikan fungsi sensor masih cukup terbatas. Data ini mengindikasikan perlunya fokus tambahan dalam pelatihan, terutama pada aspek pengkodean dan penerapan logika program dalam proyek berbasis Arduino. Hasil pretest dapat dilihat pada Gambar 6.

Bagaimana cara Anda memodifikasi kode agar jarak deteksi sensor ultrasonik diubah dari 100 cm menjadi 50 cm?
9 / 30 jawaban yang benar



Gambar 6. Hasil Pre Test Pertanyaan Mengenai Modifikasi Kode Sensor

Setelah dilakukan pre-test untuk mengevaluasi pemahaman awal peserta, langkah selanjutnya adalah pemaparan materi pelatihan Arduino serta praktik secara langsung. Materi ini disampaikan secara oleh Dr. Aria Hendrawan, ST., M.Kom, menggunakan simulator online wokwi.com. Pemaparan ini dirancang untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai konsep dasar Arduino, komponen utamanya, serta aplikasi praktisnya melalui simulasi interaktif yang mempermudah peserta dalam memvisualisasikan dan mengimplementasikan proyek berbasis Arduino. Kegiatan tersebut berlangsung selama ± 2 jam, para siswa diberikan kesempatan untuk melakukan praktik secara langsung. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7



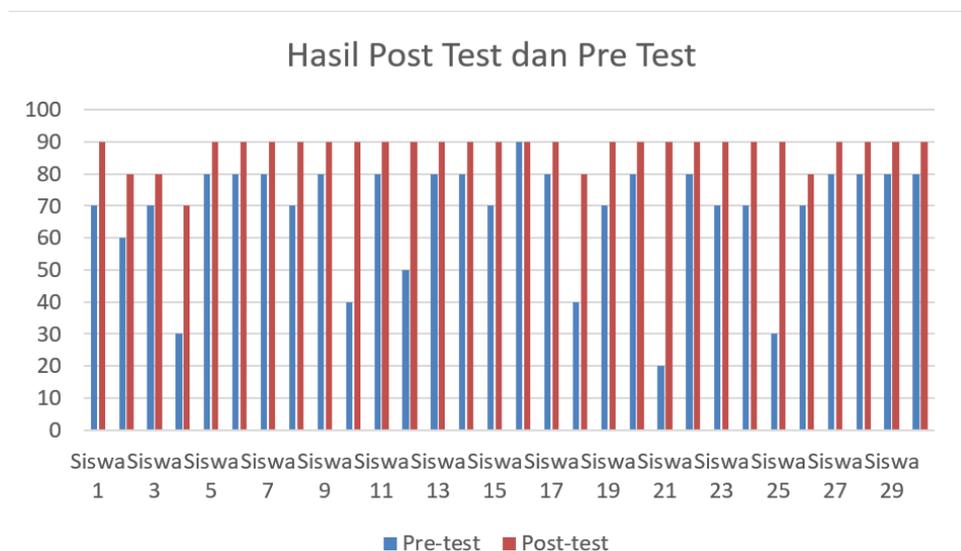
Gambar 7. Siswa Praktik Langsung Menggunakan Simulator Online wokwi.com.

Setelah dilakukan praktik secara langsung menggunakan simulator online wokwi.com, para siswa kemudian mengisi post test yang berisi pertanyaan yang sama dengan post test, hasil yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 8 Hasil Pre Test dan Post Test

Tabel 2. Hasil Pre Test dan Post Test

Siswa	Pre-test	Post-test	Siswa	Pre-test	Post-test
Siswa 1	70	90	Siswa 16	90	90
Siswa 2	60	80	Siswa 17	80	90
Siswa 3	70	80	Siswa 18	40	80
Siswa 4	30	70	Siswa 19	70	90
Siswa 5	80	90	Siswa 20	80	90
Siswa 6	80	90	Siswa 21	20	90
Siswa 7	80	90	Siswa 22	80	90
Siswa 8	70	90	Siswa 23	70	90
Siswa 9	80	90	Siswa 24	70	90
Siswa 10	40	90	Siswa 25	30	90
Siswa 11	80	90	Siswa 26	70	80
Siswa 12	50	90	Siswa 27	80	90
Siswa 13	80	90	Siswa 28	80	90
Siswa 14	80	90	Siswa 29	80	90
Siswa 15	70	90	Siswa 30	80	90

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa Rata-rata Pre-test: 68,0, Post-test: 88,0, sehingga selisih Selisih Rata-rata: 20,0



Gambar 8. Grafik Hasil Pre Test dan Post Tes

Pelaksanaan kegiatan PkM ini bertujuan untuk mengukur efektivitas proses pelatihan dengan membandingkan nilai pre-test dan post-test siswa. Berdasarkan data yang diperoleh, sebagian besar siswa menunjukkan peningkatan yang signifikan antara nilai pre-test dan post-test. Dari total 30 siswa yang diuji, mayoritas siswa berhasil

meningkatkan nilai mereka setelah mengikuti pembelajaran, dengan rata-rata peningkatan sebesar 20 point. Nilai ini diambil dari menghitung selisih nilai rata-rata pre-test dan post-test.

Secara spesifik, siswa 21 menunjukkan peningkatan terbesar, dengan nilai pre-test yang sangat rendah (20) dan berhasil mencapai nilai post-test yang sangat tinggi (90), mencerminkan adanya perubahan signifikan dalam pemahaman materi setelah pelatihan. Di sisi lain, siswa 16 menunjukkan hasil yang stabil dengan nilai yang konsisten baik pada pre-test maupun post-test (90), yang mengindikasikan bahwa siswa tersebut sudah memiliki pemahaman yang baik sejak awal.

Namun, terdapat beberapa siswa yang hanya mengalami peningkatan terbatas. Misalnya, Siswa 4 memiliki nilai pre-test 30 dan post-test 70, meskipun ada peningkatan, namun tidak signifikan dibandingkan dengan siswa lain. Hal ini mungkin menunjukkan bahwa siswa tersebut memerlukan pendekatan praktik yang lebih mendalam. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa proses praktik secara langsung dengan menggunakan simulator online wokwi.com yang dilakukan cukup efektif untuk sebagian besar siswa, meskipun ada beberapa siswa yang membutuhkan perhatian lebih lanjut untuk mencapai hasil yang optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pre-test dan post-test yang dilakukan setelah pelatihan Arduino, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai konsep dasar Arduino dan aplikasinya. Rata-rata nilai pre-test siswa adalah 68,0, sementara rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 88,0, dengan selisih rata-rata sebesar 20,0 poin. Peningkatan ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta mengalami kemajuan yang signifikan setelah mengikuti pelatihan. Siswa yang sebelumnya memiliki pemahaman terbatas, seperti Siswa 21, berhasil menunjukkan peningkatan yang sangat baik, dengan nilai pre-test yang sangat rendah (20) dan nilai post-test yang mencapai 90. Namun, meskipun sebagian besar siswa mengalami peningkatan, terdapat beberapa siswa yang hanya menunjukkan peningkatan terbatas, seperti Siswa 4, yang memiliki nilai pre-test 30 dan post-test 70. Hal ini menunjukkan

bahwa ada peserta yang membutuhkan perhatian lebih dalam hal pemahaman materi dan penerapan praktisnya. Secara keseluruhan, pelatihan dengan menggunakan simulator online wokwi.com terbukti efektif, tetapi ada beberapa siswa yang memerlukan lebih banyak latihan dan pendampingan agar dapat memahami dan mengimplementasikan konsep dengan lebih baik.

Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sehubungan dengan kegiatan pengabdian ini adalah adanya pendekatan individual untuk siswa yang mengalami peningkatan terbatas, untuk memberikan pendekatan yang lebih personal, seperti sesi bimbingan tambahan atau latihan lebih mendalam, agar mereka dapat lebih memahami dan menerapkan konsep-konsep dasar dengan baik. Untuk meningkatkan kesempatan bagi siswa untuk melakukan praktik langsung dengan perangkat Arduino fisik, sehingga para siswa dapat merasakan pengalaman yang lebih nyata dan memahami secara lebih mendalam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan pada LPPM Universitas Semarang yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian dengan nomor kontrak No. 279/USM.H7.LPPM/N/2024 dan pihak SMA N 1 yang telah memberikan tempat untuk melakukan kegiatan PkM, sehingga kegiatan PkM berjalan dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Feri Djuandi. (2011). PENGENALAN ARDUINO. <http://www.arobotineveryhome.com>
- Kartika, K., Asran, A., Erawati, H., Ezwarsyah, E., Putri, R., & Salahuddin, S. (2022). Pelatihan Platform Arduino Bagi Siswa SMA Negeri 1 Baktiya Alue Ie Puteh Aceh Utara. *Jurnal Solusi Masyarakat Dikara*, 2(1), 1–5. <https://jsmd.dikara.org/jsmd/article/view/13>
- N Dethan, J. F., Daniawan, B., Hariyanto, S., Wijaya, A. H., Safitri, R. D., Lasut, D., & Ariyanto, R. (2020). Analisis dampak pelatihan microcontroller berbasis arduino di SMA Perguruan Buddhi. <https://doi.org/10.12928/jp.v4i3.1281>
- Wahyudi, W., & Sabara, E. (2022). DESAIN DAN IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN MIKROKONTROLER BERBASIS HYBRID LEARNING MENGGUNAKAN WOKWI SIMULATION.