

PELATIHAN PENINGKATAN KEILMUAN DALAM RANGKA P5 KURIKULUM MERDEKA MENGGUNAKAN ARDUINO PADA SMA PATRA DHARMA BALIKPAPAN

**M. Safi'i^{1*}, M. Rifki Muheimin², Dila Seltika Canta³, Shinta Paluppi⁴, Istia Budi⁵, Nur
Muliansyah⁶**

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Mulia, Balikpapan, Indonesia
email Koresponden : safii@universitasmulia.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.63935/gr.v3i1.276>

Diterima: 11-02-2026

Direvisi: 23-02-2026

Diterbitkan: 24-02-2026

Abstrak: Kurikulum Merdeka yang diterapkan dalam satuan pendidikan saat ini mengedepankan penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5) melalui pendekatan pembelajaran berbasis proyek dan keterampilan abad 21. Untuk mendukung hal ini, diperlukan penguatan keilmuan dan keterampilan siswa dalam bidang teknologi dan sains. SMA Patra Dharma Balikpapan sebagai salah satu sekolah yang menerapkan Kurikulum Merdeka memerlukan dukungan dalam bentuk pelatihan berbasis teknologi untuk siswa dalam mengembangkan kompetensi kreatif, kritis, dan kolaboratif. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang dalam bentuk pelatihan penggunaan Arduino sebagai platform mikrokontroler yang relatif mudah digunakan dan sangat sesuai untuk pengembangan proyek-proyek teknologi. Metode yang digunakan adalah pendekatan service learning berbasis Participatory Action Research (PAR) dengan model Project Based Learning (PjBL). Melalui pelatihan penggunaan Arduino ini, siswa akan dibimbing untuk memahami dasar-dasar teknologi seperti elektronika dan pemrograman serta penerapan nyata dalam bentuk proyek sederhana seperti sistem otomatisasi dan sensor. Materi pelatihan ini dirancang untuk sesuai dengan prinsip P5 yaitu gotong royong, bernalar kritis, dan kreatif.

Kata Kunci: Pelatihan, sistem, Arduino, Teknologi,

Abstract: The Merdeka Curriculum, currently implemented in Indonesian educational institutions, emphasizes the strengthening of the Pancasila Student Profile (P5) through project-based learning and the development of 21st-century skills. To support these objectives, it is essential to enhance students' scientific knowledge and competencies, particularly in the fields of technology and science. SMA Patra Dharma Balikpapan, as one of the schools adopting the Merdeka Curriculum, requires systematic support in the form of technology-based training programs to facilitate the development of students' creative, critical, and collaborative skills. This community service program is designed as a training program on the use of Arduino, a microcontroller platform that is relatively easy to learn and highly suitable for the development of educational technology projects. The method used is a service learning approach based on Participatory Action Research (PAR) with a Project Based Learning (PjBL) model. Through this Arduino-based training, students are guided to understand fundamental concepts of electronics and programming, as well as their practical applications through simple project implementations such as automation systems and sensor-based applications. The training materials and learning activities are structured in alignment with the core values of P5, including mutual cooperation, critical reasoning, and creativity.

Keywords: Training, system, Arduino, Technology

Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan pada praktek

pembelajaran, termasuk pembangunan kompetensi abad-21 yang mencakup berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan kemampuan berkomunikasi (4C skills). Pembelajaran berbasis proyek (project-based learning/PjBL) telah muncul sebagai salah satu praktek pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kompetensi abad-21 tersebut dengan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pemecahan masalah nyata (Nurafiah et al., 2019; Aliftika et al., 2025). Hasil penelitian profil kompetensi abad-21 telah membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi siswa pada pembelajaran sains dan fisika di tingkat menengah (Nurafiah et al., 2019; Aliftika et al., 2025).

Integrasi teknologi pembelajaran, termasuk teknologi mikrokontroler, seperti Arduino, telah membuktikan diri sebagai media pembelajaran yang relevan untuk meningkatkan literasi teknologi, kompetensi STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), serta kompetensi konsep elektronika dasar dan pemrograman. Hasil penelitian Gunawan, Hamdani, Setiawan, dan Lora (2025) membuktikan bahwa pembelajaran berbasis mikrokontroler Arduino efektif untuk meningkatkan literasi teknologi dan kompetensi STEM siswa SMA melalui pembelajaran interaktif dan pengalaman langsung pembelajaran proyek teknologi.

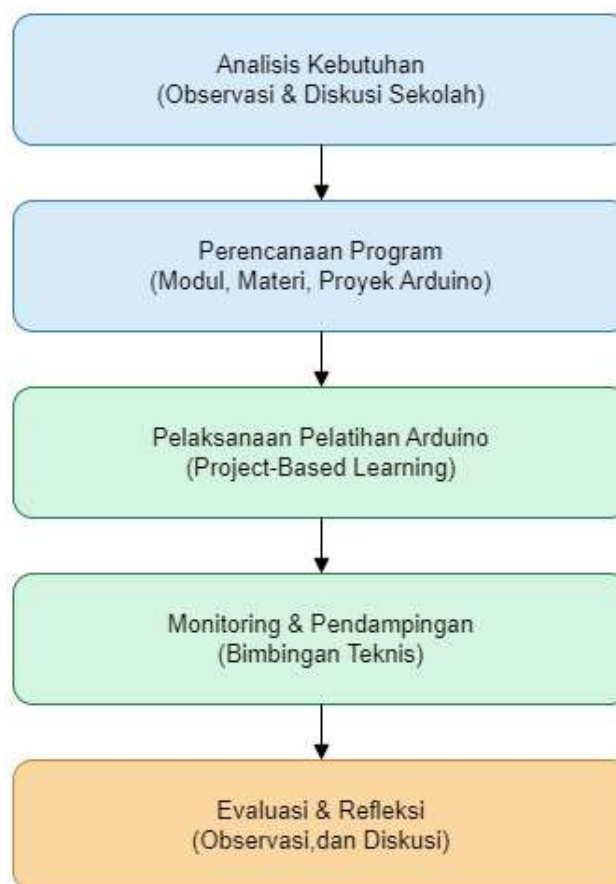
Arduino adalah sebuah platform mikrokontroler yang relatif mudah digunakan oleh para pelajar untuk mengembangkan proyek teknologi mulai dari sederhana hingga kompleks, sekaligus mendukung komunitas ilmiah dan pendidikan yang kuat (Fahrudin et al., 2024; Sekar Ajeng et al., 2024). Studi pengembangan media pembelajaran berbasis Arduino menunjukkan bahwa Arduino dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran untuk memperkenalkan dan mengukur komponen elektronika serta meningkatkan literasi sains dan digital siswa dalam konteks STEM.

Hasil wawancara kami dengan guru pembimbing yang dilaksanakan akhir bulan oktober 2025 bahwa kegiatan P5 di SMA Patra Dharma masih didominasi proyek berupa hasil batik kain, prakarya menggunakan barang bekas dan alat teknologi yang masih manual tanpa menggunakan perangkat mikrokontroller. dari 27 peserta yang kami wawancarai terdapat 80% belum pernah menggunakan perangkat mikrokontroller terutama aArduino Uno. selain itu juga pengenalan arduino masih sebatas praktik menggunakan simulasi arduino seperti aplikasi wokwi dan tinkercad

Untuk menjembatani kesenjangan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk kegiatan pelatihan penggunaan teknologi Arduino berpotensi menjadi strategi efektif untuk meningkatkan kompetensi teknologi siswa serta mendukung pencapaian tujuan Kurikulum Merdeka/P5. Pelatihan penggunaan teknologi Arduino tidak hanya memperkuat kemampuan teknis siswa dalam bidang elektronika dan pemrograman, melainkan juga memfasilitasi implementasi pembelajaran berbasis proyek yang aplikatif, kreatif, dan relevan dengan kebutuhan abad-21. Dengan demikian kegiatan pelatihan Arduino di SMA Patra Dharma Balikpapan dirancang untuk membekali siswa dengan pengetahuan dan keterampilan teknologi secara langsung melalui pengalaman praktik, sesuai dengan prinsip P5.

Metode

Pada aktivitas pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan service learning berbasis Participatory Action Research (PAR). Pendekatan service learning merupakan suatu pendekatan pembelajaran dengan model pembelajaran yang mengintegrasikan pelayanan kepada masyarakat dengan tujuan pembelajaran, sehingga memberikan pengalaman belajar kepada pelajar siwa-i dengan praktik langsung dan aplikatif. Pendekatan service learning ini telah banyak digunakan dalam berbagai aktivitas pengabdian di bidang pendidikan karena memiliki potensi besar dalam meningkatkan keterlibatan peserta secara aktif dan relevan dengan penguatan karakter dan kompetensi abad 21 (Hidayah & Pratiwi, 2023). Dalam hal ini, pendekatan Participatory Action Research (PAR) dipilih karena memiliki prinsip dasar dengan memberikan peran bagi peserta pengabdian sebagai subjek yang aktif dalam seluruh proses pengabdian, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai dengan evaluasi. Pendekatan ini terbukti efektif dalam berbagai aktivitas pengabdian kepada masyarakat dan pelajar berbasis pelatihan dan pendampingan (Gunawan, Palupi, & Hardi, 2024). Adapun bagan untuk menjelaskan alur metode pengabdian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Bagan 1. Alur Metode PAR Pengabdian Masyarakat

Tahapan pelaksanaan pengabdian dimulai dari analisis kebutuhan dengan melakukan observasi kebutuhan siswa dan berdiskusi dengan guru pembimbing disekolah

untuk mendapatkan masukan materi yang akan dibuat saat pelaksanaan pelatihan. Tahap kedua dilanjutkan dengan membuat materi pengenalan arduino dan modul prkatikum untuk bisa di praktikan saat pelatihan. Tahap ketiga berupa pelaksanaan pelatihan dengan pendekatan *Project Based Learning*, dimana siswa-i diminta untuk membuat kelompok dalam menyelesaikan proyek arduino secara kolaboratif. Saat pelatihan, tim pengabdian melakukan pendampingan langsung untuk membantu siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan project yang diberikan pemateri. Tahap terakhir adalah dengan melakukan evalusi dan refleksi dengan cara memberikan beberapa pertanyaan dari materi yang telah disampaikan untuk mengetahui pemahaman siswa-i dalam mengerjakan project arduino.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan peningkatan pengetahuan menggunakan Arduino bagi siswa SMA Patra Dharma Balikpapan telah berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Pelatihan dilakukan dengan metode belajar berbasis proyek yang diintegrasikan dengan nilai-nilai Profil Pelajar Pancasila (P5). Siswa terlibat aktif sepanjang kegiatan belajar, mulai dari mempelajari dasar-dasar Arduino, belajar menulis kode program sederhana, hingga membuat proyek yang menggunakan sensor dan sistem otomatisasi dasar.

Selama kegiatan menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep dasar elektronika dan pemrograman mikrokontroler semakin meningkat. Siswa bisa menggunakan papan Arduino, memahami peran komponen dasar seperti sensor dan aktuator, serta menerapkan prinsip pemrograman untuk menyelesaikan proyek yang diberikan. Selain itu, para siswa sangat antusias dan terlibat aktif dalam setiap sesi pelatihan, terutama pada bagian praktik dan diskusi kelompok.



Gambar 1. Pengenalan bahasa pemrograman arduino



Gambar 2. Praktik langsung menggunakan arduino



Gambar 3. Foto bersama pemateri, guru pendamping dan siswa-i

Pembahasan hasil pengabdian ini difokuskan pada capaian indikator Profil Pelajar Pancasila (P5), khususnya dimensi gotong royong, bernalar kritis, dan kreatif, yang menjadi tujuan utama pelaksanaan kegiatan pelatihan Arduino dalam konteks Kurikulum Merdeka. Dari hasil pelatihan ini terbagi menjadi 5 kelompok untuk bergotong royong menyelesaikan

project yang diberikan pemateri. Setiap kelompok membuat project yang berbeda-beda. Dari 5 kelompok, terdapat 3 kelompok yang berhasil menyelesaikan project kreatifnya dengan baik dan alat berfungsi. 1 kelompok alat berfungsi sebagian dan 1 alat belum berfungsi sampai waktu yang telah ditentukan.

Tabel 1. Penilaian Keberhasilan Project

Kategori Keberhasilan	Jumlah Kelompok	Persentase
Proyek berfungsi optimal	3	60%
Proyek berfungsi sebagian	1	20%
Proyek belum berfungsi	1	20%

project kreatif yang berhasil dibuat yaitu, alat pendeteksi ketinggian level air, penyiram tanaman otomatis dan membuat tempat sampah otomatis. Semunya menggunakan controller arduino uno.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang berupa pelatihan peningkatan pengetahuan untuk memperkuat Profil Pelajar Pancasila (P5) melalui penggunaan Arduino di SMA Patra Dharma Balikpapan, dapat disimpulkan bahwa program tersebut berhasil meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan dasar siswa di bidang elektronika serta pemrograman. Selain meningkatkan aspek keilmuan, pelatihan ini juga berperan dalam memperkuat dimensi P5, khususnya dalam hal berpikir kritis, kreatif, mandiri, serta bekerja sama dalam tim. Hal ini terlihat dari kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah, mengembangkan ide-ide proyek sederhana, serta berkolaborasi secara efektif dengan teman-teman. Dengan demikian, pelatihan berbasis Arduino dapat menjadi salah satu bentuk model implementasi pembelajaran kontekstual dan aplikatif yang relevan dalam mendukung Kurikulum Merdeka di tingkat pendidikan menengah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala SMA Patra Dharma Balikpapan, Bapak Sukarto, S.Pd., dan Ibu Dwi Rochani, S.Pd. selaku guru pendamping yang telah membantu dalam koordinasi, pendampingan siswa, serta kelancaran pelaksanaan kegiatan di lapangan. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mulia atas dukungan pendanaan melalui program Hibah Pengabdian Kampus, sehingga kegiatan ini dapat terselenggara secara optimal dan memberikan manfaat bagi siswa SMA Patra Dharma Balikpapan. Semoga kerja sama yang telah terjalin dapat terus berlanjut dalam mendukung pengembangan pendidikan berbasis teknologi di masa mendatang.

Referensi

- Aliftika, O., Purwanto, P., & Utari, S. (2025). Profil keterampilan abad 21 siswa SMA dalam pembelajaran fisika. *Wahana Pendidikan Fisika*, 4(2), 141-147. <https://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/view/20178>
- Anggraeny, V. Y., Sulalatin, S. A., & Hadi, F. R. (2024). Implementasi project based learning dalam penguatan Profil Pelajar Pancasila. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2), 123-131. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/8942>
- Fahrudin, A. F., Adiarta, A., & Santiyadnya, N. (2024). Pengembangan media pembelajaran pengaplikasian Arduino sebagai media pengenalan dan pengukuran komponen elektronika berbasis mikrokontroler Arduino. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 11(1). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPTTE/article/view/37771>
- Gunawan, B., Hamdani, D., Setiawan, I., & Lora, H. A. (2025). Arduino training for high school students: Improving technology literacy and creativity in the digital age. *Aktual: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 141-148. <https://ejournal.gomit.id/index.php/aktual/article/view/476>
- Gunawan, G., Palupi, S., & Hardi, R. (2024). Eksploitasi aplikasi web commerce untuk meningkatkan kompetensi UMKM. *Gotong Royong: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 45-55. <https://journal.ajbnews.com/index.php/gotongroyong/article/view/54>
- Hidayah, N., & Pratiwi, P. (2023). Service learning sebagai pendekatan pembelajaran berbasis proyek. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 8(3), 567-575. <https://jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant/article/view/1855>
- Nurafiah, V., Utari, S., & Liliawati, W. (2019). Profil keterampilan abad 21 siswa SMA dalam pembelajaran fisika. *Wahana Pendidikan Fisika*, 4(2), 134-140. <https://ejournal.upi.edu/index.php/WapFi/article/view/20176/10907>
- Pratama, R. A., & Widodo, A. (2023). Penerapan pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan abad 21 siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 183-194. <https://jurnal.usk.ac.id/JPSI/article/view/28425>
- Sari, D. P., & Rosyid, A. (2023). Implementasi project based learning dalam penguatan karakter Profil Pelajar Pancasila pada siswa sekolah menengah. *Jurnal Basicedu*, 7(4), 2981-2990. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/6003>
- Wijaya, M. P., Lestari, P. A., Fransiska, S., & Fitri, R. (2023). Keterampilan abad 21 yang harus dikuasai oleh siswa SMA pada pembelajaran biologi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 2(2), 1032-1039. <https://semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id/index.php/prosiding/article/view/541>
- Yanuarto, W. N., & Setyaningsih, E. (2024). The 21st century skills model of mathematics students in today's instruction age. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 14(2). <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPI/article/view/85109>