



JURNAL PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT INOVASI DAN PEMBERDAYAAN

WORKSHOP PEMBUATAN ALAT PERCOBAAN IPA BERBASIS ARDUINO UNO

Dwi Fajar Saputri¹, Wahyudi², Nurhayati³, Adi Pramuda⁴, Nurussaniah⁵,
Boisandi⁶, Syarif Lukman Hakim Assegaf⁷, Eti Sukadi⁸, Lia Angraeni⁹, Ira Nofita
Sari¹⁰

^{1,2,3,5,6,7,8,9,10}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Pontianak.

⁴Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Makassar.

Email korespondensi: adipramuda@unm.ac.id

•

Abstrak

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada guru-guru dalam merancang alat percobaan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berbasis Arduino Uno serta meningkatkan pengetahuan peserta tentang penggunaan mikrokontroler dalam pembelajaran IPA. Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan workshop dan praktik langsung dengan langkah persiapan, pelaksanaan, evaluasi dan tindak lanjut. Kegiatan diikuti oleh guru-guru IPA dalam forum MGMP IPA di Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan mampu meningkatkan pengetahuan peserta tentang penggunaan mikrokontroler dengan n gain 0,55 kategori sedang. Pelatihan ini mendorong kemandirian guru menyediakan alat praktikum yang murah, efektif, dan aplikatif yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Sains.

Kata kunci: Arduino; Percobaan IPA; Pembelajaran Sains.

Abstract

This activity aims to provide training to teachers in designing Natural Science (IPA) experimental tools based on Arduino Uno and improve participants' understanding of

the use of microcontrollers in science learning. The implementation method of this community service activity uses a workshop approach and direct practice with preparation, implementation, evaluation and follow-up steps. The activity was attended by science teachers in the MGMP IPA forum in Bengkayang Regency, West Kalimantan. The results of the activity showed that the training activity was able to improve participants' understanding of the use of microcontrollers with a gain of 0.55 in the medium category. This training encourages teachers' independence in providing inexpensive, effective, and applicable practical tools that can be applied in science learning.

Keywords: Arduino; Science Experiment; Science Learning.

.

Pendahuluan

a. Latar Belakang

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah idealnya tidak hanya bersifat teoritis, tetapi juga harus memberikan pengalaman praktis kepada siswa melalui kegiatan praktikum. Praktikum membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep-konsep ilmiah, serta melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Namun, kenyataannya masih banyak sekolah, khususnya di daerah dengan keterbatasan anggaran, mengalami minimnya fasilitas laboratorium dan kurangnya alat praktikum yang memadai.

Kondisi ini menjadi hambatan dalam penyampaian materi secara optimal. Beberapa studi menunjukkan bahwa keterbatasan alat praktikum berdampak negatif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa (Purnama et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif dan murah untuk memenuhi kebutuhan laboratorium sains di sekolah. Salah satu pendekatan yang semakin banyak digunakan adalah pengembangan alat peraga berbasis Arduino Uno, sebuah mikrokontroler *open-source* yang murah, mudah diprogram, dan fleksibel digunakan untuk berbagai percobaan IPA. Ardianto et al. (2023) membuktikan bahwa alat praktikum berbasis Arduino berhasil meningkatkan keakuratan pengukuran dalam percobaan hukum kekekalan momentum dan mendapatkan kategori kelayakan “sangat layak” dari ahli. Selain itu, Jhoni et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan Arduino untuk percobaan gerak jatuh bebas memberikan nilai validitas sangat tinggi (95,56% – 96,67%) dan dinilai sangat praktis sebagai media pembelajaran fisika.

Tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, pendekatan ini juga dapat membangun kemandirian sekolah dalam menyediakan alat praktikum. Syaifur

Rohman et al. (2025) mencatat bahwa workshop Arduino di tingkat SMA secara signifikan meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam pengembangan alat berbasis sensor. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian internasional oleh Sari & Kirindi (2019), yang menemukan bahwa penggunaan Arduino dalam eksperimen ketergantungan hambatan listrik terhadap suhu meningkatkan ketertarikan siswa terhadap fisika secara signifikan.

Dengan demikian, penyelenggaraan workshop pembuatan alat percobaan IPA berbasis Arduino Uno merupakan langkah konkret dalam menjawab tantangan minimnya fasilitas laboratorium di sekolah. Melalui pelatihan ini, guru dan siswa dapat memperoleh keterampilan merancang dan memanfaatkan alat percobaan secara mandiri, kreatif, dan berbiaya rendah.

b. Tujuan dan sasaran,

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk : (1) Memberikan pelatihan kepada guru dan siswa dalam merancang serta membuat alat percobaan IPA berbasis Arduino Uno. (2) Meningkatkan pemahaman peserta tentang penggunaan mikrokontroler dalam pembelajaran sains.

Metode Pelaksanaan

a. Lokasi dan waktu pelaksanaan

Pelatihan dilaksanakan di Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. Pelaksanaan pelatihan bertempat di SMA 1 Bengkayang pada tanggal 24-25 Oktober 2025.

b. Metode pendekatan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan workshop dan praktik langsung. Langkah-langkah pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

- a. Identifikasi mitra dan kebutuhan alat praktikum.
- b. Penyusunan modul pelatihan.
- c. Pengadaan komponen Arduino dan sensor.

2. Pelaksanaan Workshop

- Hari 1:

- a. Pengenalan Arduino Uno dan pemrograman dasar.
- b. Perakitan alat percobaan sederhana (sensor suhu, cahaya, dll).

- Hari 2:

- a. Simulasi praktikum IPA menggunakan alat hasil rakitan.
- b. Diskusi dan evaluasi.

c. Teknik pengumpulan data

Data dikumpulkan melalui soal tes. Soal tes di berikan untuk mengetahui kemampuan awal peserta terkait penggunaan Arduino. Pada akhir pelatihan diberikan tes akhir untuk mengetahui adanya peningkatan pengetahuan peserta terkait penggunaan Mikrokontroler/Arduino. Hasil tes selanjutnya di analisis secara deskriptif kuantitatif.

d. Sasaran/mitra kegiatan

Sasaran dalam kegiatan ini adalah guru-guru IPA di kabupaten Bengkayang yang tergabung dalam MGMP IPA Kabupaten Bengkayang berjumlah 10 orang.

Hasil dan Pembahasan

a. Pemaparan hasil kegiatan

Workshop pembuatan alat percobaan IPA berbasis Arduino dilakukan selama 2 hari. Pada hari pertama di lakukan pengenalan Arduino Uno dan pemrograman dasar serta perakitan alat percobaan sederhana. Kegiatan berupa pemaparan materi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pemaparan Materi Arduino Uno

Setelah diberikan pengetahuan terkait konsep Arduino uno dan sensor, peserta selanjutnya di ajak untuk merakit alat percobaan. Pada hari kedua peserta workshop

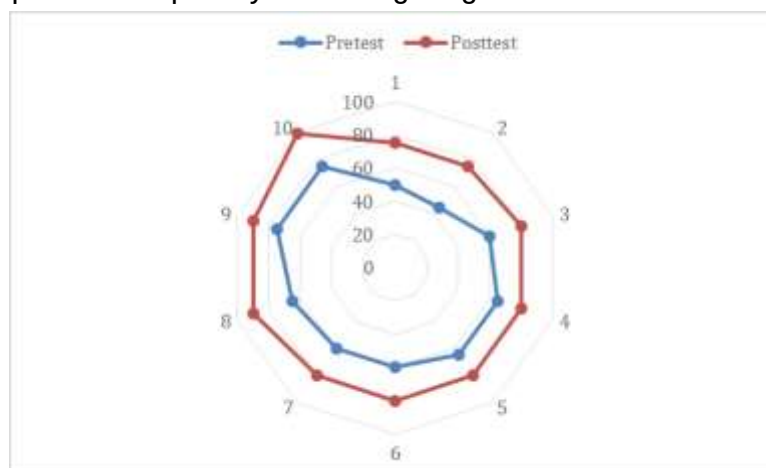
berhasil merakit dan menguji beberapa alat praktikum IPA (misalnya pengukuran jarak, suhu, gerak, atau intensitas cahaya) dengan Arduino Uno dan sensor seperti pada Gambar 2 .



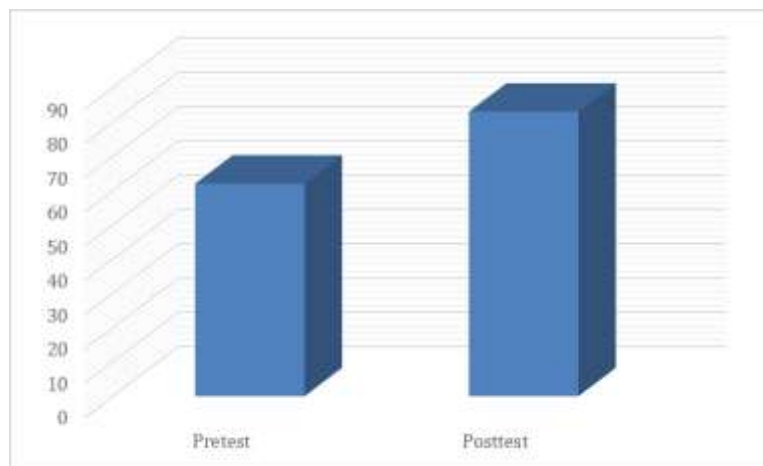
Gambar 2. Perakitan dan pengujian alat percobaan berbasis Arduino Uno dan Sensor

Gambar 1 dan 2 menunjukkan kegiatan selama pelatihan. Workshop Alat Percobaan IPA berbasis Arduino Uno untuk praktikum IPA di sekolah pada dasarnya menunjukkan bahwa mikrokontroler murah dan fleksibel sehingga sangat layak dijadikan basis kit praktikum modern. Peserta workshop berhasil merakit dan menguji beberapa alat praktikum IPA (misalnya pengukuran jarak, suhu, gerak, atau intensitas cahaya) dengan Arduino Uno dan sensor.

b. Analisis dampak terhadap masyarakat/lingkungan



Gambar 3. Peningkatan pengetahuan setiap peserta



Gambar 4. Peningkatan pengetahuan rata-rata

Gambar 3 menunjukkan grafik peningkatan kemampuan 10 peserta setelah mengikuti pelatihan. Gambar 4 menunjukkan peningkatan kemampuan peserta secara rata rata dengan n gain 0,55 kategori sedang. Peningkatan pemahaman peserta pelatihan Arduino terjadi karena beberapa faktor. Pelatihan dilakukan secara langsung dengan metode praktik *hands-on* dan berbasis proyek, sehingga peserta tidak hanya mendengar teori tetapi langsung mengalami dan memecahkan masalah menggunakan Arduino di lapangan.

c. Diskusi ketercapaian tujuan

Workshop Alat Percobaan IPA berbasis Arduino Uno untuk praktikum IPA di sekolah pada dasarnya menunjukkan hasil yang baik. Hasil workshop memperlihatkan bahwa guru IPA mampu meningkatkan literasi teknologi dan rasa percaya diri dalam menggunakan platform Arduino setelah melalui sesi pelatihan terstruktur yang memadukan teori singkat, latihan coding dasar, dan perakitan alat praktikum. Hasil penelitian lainnya menunjukkan pola yang sama, yaitu pelatihan hybrid/luring tentang Arduino dan sensor dapat mengatasi kurangnya pengalaman pemrograman dan mendorong guru mengintegrasikan proyek mikrokontroler ke dalam pembelajaran (Turhal & Bektas, 2025)(Sari, Hamdani & Purwanto, 2023). Alat percobaan berbasis Arduino memberikan kesempatan praktikum yang lebih *inquiry – based* karena peserta dapat mengamati data *real time* di layar, melakukan

variasi variabel secara sistematis, dan langsung melihat pengaruhnya dalam bentuk grafik. Berbagai studi menunjukkan bahwa pengembangan alat praktikum berbasis Arduino/mikrokontroler di berbagai level menunjukkan alat yang akurat secara pengukuran dan reliabel digunakan dalam kegiatan praktikum berulang (Riskawati, et al, 2025). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Dat, et al 2024 yang menerapkan Arduino dalam pembelajaran kontekstual dan sejalan dengan tuntutan kurikulum berbasis kompetensi dan STEM.

Pelatihan yang dilakukan mampu meningkatkan penguasaan konsep, logika pemrograman, serta keterampilan teknis seperti merangkai perangkat dan melakukan upload program. Selain itu, pelatihan juga mampu meningkatkan kemampuan interpretasi grafik dan pemahaman konsep ketika peserta bekerja dengan data digital dan visualisasi langsung. Suasana pelatihan yang interaktif dan menyenangkan sangat berpengaruh. Diskusi kelompok, bimbingan langsung, serta adanya sesi tanya jawab membuat peserta lebih aktif, berani mencoba, dan mampu berkolaborasi saat menghadapi kendala teknis. Hal tersebut juga didukung oleh hasil survei yang menunjukkan peningkatan minat dan kepuasan peserta terhadap materi pelatihan Arduino (Ningsih et al, 2024)

d. Evaluasi atau umpan balik dari masyarakat

Umpan balik peserta terhadap workshop pembuatan alat percobaan IPA berbasis Arduino sangat positif. Peserta menilai kegiatan ini bermanfaat dan relevan bagi peningkatan kualitas praktikum IPA, sekaligus memperkuat literasi teknologi dan IoT di kalangan guru dan siswa. Berbagai respon menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan teknis, kenaikan motivasi belajar, serta tumbuhnya minat untuk mengembangkan media praktikum inovatif di sekolah. Peserta juga mengapresiasi pendekatan pembelajaran yang bersifat praktik langsung dan berbasis proyek.

Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mampu memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah melalui pengembangan alat praktikum berbasis Arduino. Melalui pelatihan yang dilaksanakan, guru memiliki keterampilan dan pengetahuan untuk menciptakan alat praktikum sendiri secara kreatif dan berkelanjutan. Dengan demikian,

tantangan keterbatasan laboratorium di sekolah dapat diatasi secara mandiri dan inovatif. Kegiatan ini memperluas wawasan guru terhadap pemanfaatan alat berbasis mikrokontroler dalam proses pembelajaran.

b. Rekomendasi atau saran untuk keberlanjutan kegiatan

Rekomendasi pengembangan kegiatan selanjutnya yaitu diperlukan adanya pelatihan pembuatan modul praktikum dan LKS dalam percobaan berbasis arduino umo. Selain itu, diperlukan program pendampingan guru (*coaching*/komunitas praktisi) agar inovasi ini berkelanjutan di sekolah.

Ucapan Terima Kasih Ucapan kepada lembaga pendukung, mitra masyarakat, sponsor, atau pihak yang berkontribusi.

- a. Fakultas MIPA dan Teknologi Universitas PGRI Pontianak
- b. Magister pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Makassar

Daftar Pustaka

- Ardianto, A. et al. (2023). Pengembangan Alat Praktikum Berbasis Arduino untuk Hukum Kekekalan Momentum. Jurnal Firnas.
- Dat, N.N., Bien, N.V., Khuyen, N.T.T., Ha, N.T.V., An, H.T.T., & Anh, N.T.P. (2024). Arduino-Based Experiments: Leveraging Engineering Design and Scientific Inquiry in STEM Lessons. International Journal of STEM Education for Sustainability, Vol 4, No., pp. 38-53 e-ISSN 2798-5091. DOI. 10.53889/ijses.v4i1.317
- Jhoni, M. et al. (2023). Media Pembelajaran Fisika Berbasis Arduino Uno R3. ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika.
- Ningsih, M., Fazriah, S.S., Ermawati, I.R., & Sholehudin. (2024). Pelatihan Perancangan Lampu Led Berbasis Arduino Uno pada Siswa Madrasah Aliyah Al-Jihad Jakarta Utara. Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia Vol. 2, No. 1, Februari 2024, Hal. 209-214. DOI: <https://doi.org/10.54082/jpmii.356>.
- Purnama, D. P. et al. (2022). Pengembangan Alat Praktikum Berbasis Arduino Uno. Jurnal Pendidikan Indonesia, 3(02).
- Riskawati, Said, S., Tasya, N. A., Sanusi, D. K., Nurnaifa, I. I., Agustini, S., Barumbun, M. (2025). Arduino-Based Digital Distance Measuring Device Experiment in Tinkercad for Electronics Learning. Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ), 8(1), 122 – 132. <https://doi.org/10.37891/kpej.v8i1.791>.

- Sari, A.Y , Hamdani, D. & Purwanto, A. (2023). Development of Arduino Based Temperature And Heat Practicum Tools In Senior High School. Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA Vol. 14, No. 2, pp. 147-161. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v14i2.65257>.
- Sari, U. & Kırındı, T. (2019). Using Arduino in Physics Teaching. Journal of Computer and Education Research.
- Syaifur Rohman, A. et al. (2025). Eksperimen IoT di Sekolah: Workshop Arduino di SMA. Al Khidmah: Jurnal Pengabdian Masyarakat.
- Turhal, E. & Bektas, O. (2025). Perspectives of science teachers on Arduino-based robotic coding activities. International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST), 13(3), 715-743. <https://doi.org/10.46328/ijemst.4877>.