

## **Pelatihan Rakit Sensor dan Arduino dalam Pengamatan Fenomena Fisika Untuk Siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu**

**Mulia Turrahmah<sup>1</sup>, Rista Khumairah<sup>2</sup>, Zlatan Ibrahima Sistaputra<sup>3</sup>, Heriansyah<sup>4</sup>,  
Fades Br. Gultom<sup>5</sup>, Hery Haryanto<sup>6</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> D3 Laboratorium Sains FMIPA, Universitas Bengkulu, Indonesia

<sup>8</sup> Biologi FMIPA, Universitas Bengkulu, Indonesia

*Received : 21 Februari 2026, Revised : 3 Maret 2026, Published : 7 Maret 2026*

### **Corresponding Author**

**Nama Penulis:** Heriansyah

**E-mail:** [heriansyah@unib.ac.id](mailto:heriansyah@unib.ac.id)

### **Abstrak**

*Pembelajaran fisika di sekolah masih didominasi pendekatan konseptual dan praktikum verifikatif, sehingga keterkaitan antara konsep dan fenomena nyata belum optimal dirasakan siswa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah memperkenalkan teknologi mikrokontroler sebagai media pengamatan fenomena fisis yang kontekstual dan aplikatif. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan pengetahuan dan keterampilan dasar kepada siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu dalam merakit sensor dan Arduino sebagai instrumen pengukuran sederhana pada praktikum fisika. Metode kegiatan meliputi sosialisasi, demonstrasi, dan praktik terbimbing perakitan rangkaian sensor berbasis Arduino. Peserta kegiatan berjumlah 40 siswa kelas XI dan XII, dengan durasi pelatihan  $\pm 2,5$  jam. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa siswa mampu memahami prinsip dasar sensor dan mikrokontroler serta mengikuti proses perakitan rangkaian secara demonstratif. Antusiasme peserta tergolong tinggi karena pembelajaran berbasis teknologi ini masih jarang diperoleh dalam praktikum fisika sekolah. Kendala utama yang ditemukan adalah keterbatasan pengalaman siswa dalam pemrograman, sehingga diperlukan pendampingan bertahap dan dukungan guru dalam implementasi lanjutan. Secara umum, pelatihan perakitan sensor dan Arduino berpotensi menjadi alternatif penguatan praktikum fisika berbasis teknologi sederhana di sekolah, sekaligus meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan eksperimen siswa*

**Kata kunci** - arduino, sensor, praktikum fisika, pembelajaran berbasis teknologi, pengabdian kepada masyarakat

### **Abstract**

*Physics learning in schools is still largely dominated by conceptual instruction and verification-type laboratory activities, limiting students' engagement with real-world physical phenomena. Introducing microcontroller technology as a contextual measurement tool offers a practical pathway to bridge this gap. This community service program aimed to provide senior high school students of SMA Negeri 1 Kota Bengkulu with basic knowledge and hands-on skills in assembling Arduino-based sensors for simple physics measurements. The activity employed socialization sessions, guided demonstrations, and hands-on assembly practice. A total of 40 students from grades XI and XII participated in a 2.5-hour training session. The results indicate that students were able to grasp fundamental concepts of sensors and microcontrollers and follow the assembly procedures through demonstrative practice. Participants showed strong engagement, reflecting the novelty of technology-based experimentation in their regular physics learning. The main challenge identified was students' limited prior experience in programming, highlighting the need for gradual mentoring and teacher support for sustained implementation. Overall, Arduino-based sensor training shows potential as an accessible approach to strengthening technology-enhanced physics laboratory activities in schools while fostering students' technological literacy and experimental skills.*

**Keywords** - Arduino, sensors, physics laboratory, technology-based learning, community service

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

**How To Cite :** Turrahmah, M., Khumairah, R., Sistaputra, Z. I., Heriansyah, H., Gultom, F. B., & Haryanto, H. (2026). *Pelatihan Rakit Sensor dan Arduino dalam Pengamatan Fenomena Fisika Untuk Siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 4(1), 34 - 39. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v4i1.4154>  
**Copyright** ©2026 Mulia Turrahmah, Rista Khumairah, Zlatan Ibrahima Sistaputra, Heriansyah Heriansyah, Fades Br. Gultom, Hery Haryanto

## **PENDAHULUAN**

Pembelajaran sains di sekolah saat ini mengalami transformasi yang signifikan, hal ini didorong oleh implementasi kurikulum Merdeka. Kurikulum baru ini mengubah paradigma pedagogis dari metode konvensional yang berpusat pada guru menuju pendekatan yang lebih bermakna dan berpusat pada siswa, yang dikenal sebagai pembelajaran mendalam. Namun, transisi ini tidak tanpa tantangan, karena banyak guru dan sekolah masih beradaptasi dengan pendekatan pembelajaran baru ini.

Pada praktiknya masih sering kali ditemui guru yang menerapkan metode ceramah konvensional pada pembelajaran. Meskipun sudah berkali-kali Ganti kurikulum dan kebijakan pendidikan, guru masih sulit meninggalkan kebiasaan lama dalam penyampaian pembelajaran. Hasilnya, siswa masih berorientasi pada penguasaan konsep secara hafalan dan kurang terjadi partisipasi aktif dalam pembelajaran (Nabila dkk, 2025). Selain itu praktikum yang dilakukan di sekolah lebih mengandalkan verifikasi ilmu, sehingga kurang menonjolkan tingkat berpikir kritis dan kreatif siswa. Terlebih lagi, banyak siswa kesulitan dalam mengaitkan materi atau pengetahuan yang dipelajari dengan fenomena di kehidupan sehari-hari. Hal inilah yang membuat motivasi belajar dan aktivitas belajar siswa menjadi rendah.

Menurut Kurniawan (2025), siswa lebih tertarik terhadap sains apabila terlibat dalam pembelajaran di luar kelas. Pembelajaran di luar kelas dapat bersifat eksperimen dan observasi alam. Hal inilah yang membuat siswa dapat berinteraksi langsung dengan pengetahuan secara kontekstual. Metode pembelajaran yang berbasis inkuiri, penemuan dan proyek menjadi fondasi dalam meningkatkan motivasi belajar dalam mengaitkan fenomena sains dengan pengetahuan. Melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa dapat menunjukkan Kemahiran dalam penggunaan alat dan mengintegrasikan media terhadap pengetahuan sains (Damayati, Marjanah, dan Khalil, 2025). Hal inilah yang dibutuhkan siswa dalam pembelajaran yang bermakna.

Pembelajaran bermakna merupakan bagian dari pembelajaran mendalam. Strategi yang cocok dalam pembelajaran tersebut, yaitu Pembelajaran berbasis masalah (PBL), Pembelajaran berbasis Proyek (PjBL), dan Pembelajaran berbasis inkuiri (Rahmandani, dkk, 2025). Pembelajaran berbasis proyek yang baik dapat meningkatkan kelancaran ide, keluwesan berpikir, keunikan ide, proses pengembangan ide, dan dapat melibatkan emosional dan antusiasme siswa (Nurazizahd kk, 2025). Penerapan teknologi pada proyek juga dapat membuat pembelajaran terasa relevan dalam mengikuti perkembangan zaman.

Teknologi Arduino merupakan mikrokontroler terprogram yang dapat melakukan berbagai pengukuran dan pengujian fenomena alam serta otomatisasi. Saat ini, skema mikrokontroler dapat ditemukan di berbagai bidang, seperti pendidikan, kesehatan, pertanian dan industri. Pada bidang Pendidikan, Arduino telah dikembangkan untuk mendukung pembelajaran seperti, Gerak jatuh bebas, robotika, (Marwana, Usman dan Hasria, 2024; Sari dan Alfarisi, 2023). Pemanfaatan Arduino di sekolah, sebagai media praktik, proyek ataupun ekstrakurikuler memberikan manfaat yang besar terhadap motivasi dan kreatif siswa pada teknologi dan sains. Memberikan pengetahuan dan pelatihan kepada siswa dalam penerapan mikrokontroler arduino menjadi pilihan yang bijak untuk membuka potensi siswa terhadap teknologi dan sains.

SMA Negeri 1 Kota Bengkulu, merupakan sekolah dengan prestasi gemilang. Sekolah tersebut cukup baik dalam hal inovasi dan sains di Tingkat pendidikan menengah. Selain itu, SMA Negeri 1 Kota Bengkulu memiliki ekstrakurikuler robotik, dan memiliki pengalaman dalam ajang lomba

pemanfaatan sensor dan mikrokontroler. Integrasi mikrokontroler berbasis arduino dengan praktikum fisika menjadi salah satu upaya untuk memperkuat sisi kreatif dan inovasi pada siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu. Berdasarkan latar belakang tersebut, pelatihan perakitan sensor dan arduino menjadi solusi dalam memahami bagaimana fenomena fisika dapat di ukur. Pelatihan ini dapat menjadi pengalaman langsung kepada fisika yang non ekstrakurikuler untuk dapat melihat potensi mikrokontroler dalam pengembangan teknologi dan sains di sekolah.

## **METODE**

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, diperlukan solusi nyata melalui pemberian pelatihan perakitan sensor dan penggunaan Arduino sebagai instrumen pengukuran fisika. Kegiatan ini dilaksanakan di SMA N 1 Kota Bengkulu, berdasarkan kesepakatan antara pihak sekolah (mitra) dan tim pengabdian. Metode yang digunakan meliputi ceramah teknis, demonstrasi praktis, dan diskusi interaktif dengan tahapan sebagai berikut;

1. Tahapan persiapan

Tahapan persiapan dimulai dengan koordinasi internal tim pengabdian untuk pembagian tugas dan penyusunan modul materi. Selanjutnya, dilakukan koordinasi dengan pihak manajemen SMA N 1 Kota Bengkulu serta guru bidang studi Fisika untuk penyelarasan jadwal pelaksanaan. Tahap ini juga mencakup penyiapan perangkat keras (hardware) berupa starter kit Arduino, berbagai jenis sensor, serta instalasi perangkat lunak pendukung (Arduino IDE) pada perangkat komputer yang akan digunakan

2. Tahapan pelaksanaan

- a. Sosialisasi dan pengenalan mikrokontroler

Pada tahap ini, tim pengabdian memberikan pemaparan mengenai ekosistem Arduino dan peran penting sensor dalam teknologi masa kini. Kegiatan ini bertujuan memberikan pemahaman bahwa konsep Fisika teoretis dapat divisualisasikan secara akurat melalui data digital yang dihasilkan oleh sensor, bukan sekadar alat elektronik biasa.

- b. Demonstrasi dan praktik perakitan sensor dan arduino

Tahapan ini merupakan langkah inti di mana tim pengabdian mendemonstrasikan cara merangkai komponen elektronik pada breadboard, menghubungkan sensor (seperti sensor ultrasonik untuk gerak atau sensor suhu), serta melakukan pengkodean (coding) sederhana. Siswa kemudian dipandu untuk melakukan perakitan secara mandiri, melakukan kalibrasi alat, dan melakukan pengambilan data eksperimen Fisika secara langsung.

- c. Evaluasi kegiatan

Setelah kegiatan pengabdian di SMA N 1 Kota Bengkulu berakhir, tim akan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap efektivitas program. Evaluasi dilakukan dengan melihat sejauh mana siswa mampu merakit dan mengoperasikan perangkat sensor secara mandiri. Tingkat keberhasilan program ini akan menjadi rujukan bagi tim pengabdian untuk pengembangan materi pelatihan teknologi STEM yang lebih lanjut di masa depan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Negeri 1 Kota Bengkulu dapat berjalan dengan baik berkat keterlibatan aktif berbagai pihak yang memiliki peran saling melengkapi. Pihak yang terlibat dalam kegiatan ini meliputi mahasiswa Program Studi D3 Laboratorium Sains sebagai pelaksana kegiatan serta siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu sebagai sasaran utama program. Keterlibatan kedua pihak tersebut tidak hanya mendukung kelancaran kegiatan, tetapi juga memberikan manfaat timbal balik sesuai dengan fungsi dan tanggung jawab masing-masing.

---

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

Bagi mahasiswa D3 Laboratorium Sains, kegiatan ini menjadi wahana penerapan kompetensi yang telah diperoleh selama perkuliahan, khususnya dalam bidang instrumentasi sederhana berbasis mikrokontroler. Pada tahap persiapan, mahasiswa melakukan diskusi intensif dengan dosen pembimbing, terkait penentuan topik, strategi pelaksanaan, serta kesiapan teknis perangkat yang akan digunakan. Keterlibatan mahasiswa dalam keseluruhan tahapan kegiatan memberikan pengalaman autentik dalam merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi kegiatan edukatif berbasis teknologi di lingkungan sekolah. Sementara itu, bagi siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu, kegiatan ini memberikan pengalaman belajar baru yang sebelumnya belum banyak diperoleh dalam pembelajaran fisika di sekolah. Siswa mendapatkan pengenalan serta pelatihan langsung mengenai pemanfaatan mikrokontroler Arduino dan berbagai sensor dalam pengukuran fenomena fisika. Melalui kegiatan ini, siswa diharapkan mampu memahami prinsip kerja sensor serta mengaplikasikannya dalam bentuk rangkaian sederhana sebagai media pendukung praktikum fisika. Dengan demikian, kegiatan pengabdian tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga membangun keterampilan praktis dan literasi teknologi siswa.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu koordinasi, perencanaan dan persiapan, serta pelaksanaan pelatihan. Tahap koordinasi dilakukan pada Januari 2026 antara tim pengabdian dan pihak sekolah. Dalam tahap ini disepakati topik kegiatan, yaitu "Pelatihan Rakit Sensor dan Arduino dalam Pengamatan Fenomena Fisika untuk Siswa SMA Negeri 1 Kota Bengkulu", serta jadwal pelaksanaan pada 4 Februari 2026. Penentuan topik dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan sekolah terhadap pengembangan media praktikum berbasis teknologi yang mudah diterapkan.

Tahap perencanaan dan persiapan dilakukan setelah kesepakatan kegiatan diperoleh. Pada tahap ini, tim melakukan diskusi teknis dengan dosen pembimbing mengenai materi pelatihan dan kesiapan perangkat. Persiapan meliputi penyediaan alat dan bahan berupa unit Arduino, sensor DHT11, sensor ultrasonik, LCD 16x2, *breadboard*, kabel jumper, solder, timah, serta baterai dan *holder* sebagai sumber daya. Selain itu, disusun pula program (*coding*) Arduino dan skematik rangkaian yang kemudian dihimpun dalam panduan praktik perakitan sensor dan Arduino. Panduan tersebut dirancang agar siswa dapat melakukan perakitan secara mandiri setelah kegiatan selesai. Seluruh perangkat diuji coba terlebih dahulu untuk memastikan rangkaian dan program dapat berfungsi dengan baik sebelum pelaksanaan pelatihan.

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada Rabu, 4 Februari 2026 di SMA Negeri 1 Kota Bengkulu dengan jumlah peserta 40 siswa kelas XI dan XII. Kegiatan berlangsung selama  $\pm 2,5$  jam, diawali dengan pembukaan oleh kepala sekolah, dilanjutkan pengenalan Program Studi D3 Laboratorium Sains oleh dosen pembimbing, serta penyampaian materi pengenalan Arduino dan sensor oleh tim pengabdian. Penyampaian materi awal ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengetahuan awal siswa mengenai mikrokontroler dan sensor sebagai dasar pelaksanaan praktik.



**Gambar 1.**  
Kegiatan Pemaparan materi oleh tim Pengabdian

Mengingat jumlah peserta yang cukup banyak dan keterbatasan waktu, metode pelatihan dilakukan melalui demonstrasi perakitan yang diikuti praktik terbimbing oleh perwakilan siswa. Strategi ini dipilih agar proses dapat diamati secara langsung oleh seluruh peserta, sekaligus memungkinkan keterlibatan siswa melalui pendekatan teman sebaya (peer learning). Dalam demonstrasi, tim menjelaskan tahapan instalasi Arduino IDE, kebutuhan pustaka (library) untuk sensor DHT11 dan LCD, fungsi pin pada Arduino dan sensor, serta teknik penyambungan rangkaian menggunakan kabel jumper.



**Gambar 2.**

Demonstrasi dan uji coba perakitan oleh siswa

Bagian yang paling menantang dalam pelatihan adalah pengenalan dasar pemrograman Arduino, karena sebagian besar siswa belum memiliki pengalaman coding. Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, tim tidak hanya menyediakan contoh program dalam panduan, tetapi juga memperkenalkan pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) sebagai alat bantu penyusunan kode sederhana. Pendekatan ini terbukti membantu siswa memahami struktur program secara lebih cepat, karena AI dapat memberikan contoh kode yang dapat langsung diuji dan dimodifikasi. Pemanfaatan AI dalam pembelajaran pemrograman dilaporkan mampu meningkatkan efektivitas belajar dibandingkan metode konvensional, terutama dalam menyesuaikan ritme belajar dan memberikan variasi solusi (Sihananto, Atmaja, & Sugiarto, 2024).

Evaluasi kegiatan dilakukan secara lisan melalui diskusi dan pertanyaan kepada siswa setelah praktik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa siswa menunjukkan antusiasme tinggi terhadap kegiatan perakitan sensor dan Arduino, karena aktivitas tersebut jarang ditemui dalam pembelajaran fisika di sekolah. Sebagian besar siswa hanya mengenal Arduino melalui kegiatan ekstrakurikuler robotik yang diikuti oleh kelompok terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi pemanfaatan teknologi mikrokontroler dalam pembelajaran sains dengan praktik pembelajaran di kelas.

Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, diperlukan tindak lanjut berupa koordinasi dengan guru dan laboran sekolah agar pemanfaatan Arduino dan sensor dapat diintegrasikan dalam kegiatan praktikum fisika yang berorientasi pada pengamatan fenomena fisis. Integrasi ini penting untuk memperkaya pengalaman eksperimen siswa sekaligus meningkatkan literasi teknologi dalam pembelajaran sains. Temuan ini juga menjadi dasar bagi tim pengabdian untuk merancang kegiatan lanjutan dengan sasaran guru atau laboran sekolah, sehingga keberlanjutan pemanfaatan perangkat yang telah diperkenalkan dapat terjaga.

## **KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pelatihan perakitan sensor dan Arduino di SMA Negeri 1 Kota Bengkulu terlaksana dengan baik dan memberikan pengalaman baru bagi siswa dalam memanfaatkan mikrokontroler sebagai media pengamatan fenomena fisika. Siswa

menunjukkan antusiasme tinggi dan mampu mengikuti proses perakitan serta memahami prinsip dasar rangkaian dan sensor, meskipun masih mengalami keterbatasan pada aspek pemrograman. Bagi mahasiswa D3 Laboratorium Sains, kegiatan ini menjadi sarana penerapan kompetensi akademik dalam konteks nyata serta melatih keterampilan teknis dan komunikasi ilmiah. Secara keseluruhan, pelatihan menunjukkan bahwa pemanfaatan Arduino dan sensor berpotensi mendukung praktikum fisika di sekolah, namun memerlukan tindak lanjut dan pendampingan agar dapat diintegrasikan secara berkelanjutan dalam pembelajaran.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Universitas Bengkulu, khususnya Program Studi D3 Laboratorium Sains yang telah memberikan pendanaan pada Pengabdian kepada Masyarakat Mahasiswa tahun 2026.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akshay, S. B., Sonali, S. S., Mahesh, P. L., & Omkar, J. R. (2018). Soil Nutrient Identification Using Arduino and Electrochemical Sensor. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 5(2), 1327-1329.
- Damayanti, D., Marjanah, M., & Khalil, M. (2025). Implementasi Project-Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Langsa: Studi Kuasi-Eksperimental : (Implementation of Project-Based Learning to Improve Science Process Skills in Class X Students at SMA Negeri 1 Langsa: Quasi-Experimental Study). *BIODIK*, 11(1), 118-126. <https://doi.org/10.22437/biodik.v11i1.36567>
- Kurniawan, S. (2025). Pembelajaran Sains di Luar Kelas: Membangun Minat dan Pengetahuan Sains dalam Kehidupan Sehari-hari. *Science Education Research (Search) Journal*, 3(1), 82-92
- Marwana, Usman, i., dan Hasria. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran berbantuan Arduino Untuk Mendukung Pembelajaran Gerak Jatuh Bebas Pada Peserta Didik Kelas XI SMA. *Jurnal Biofiskim: Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 6 (2), 44-55.
- Nabila, S.M., Septiani, M., Fitriani, dan Asrin. (2025). Pendekatan Deep Learning untuk Pembelajaran IPA yang Bermakna di Sekolah Dasar. *Primera Educatia Mandalika: Elementary Education Journal*, 2(1), 9-20
- Nurazizah, Z., Mubarak, A. A. S., Herawan, E., & Putri, D. P. (2025). Deep learning with project-based learning (PjBL) model for student creativity: Pembelajaran mendalam dengan model project-based learning (PjBL) untuk kreativitas siswa. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 14(2), 239-252.
- Rahmandani, F., Hamzah, M.R., Handayani, T., dan Kurniawan, M.H. (2025). Integrasi Pembelajaran Mendalam (Deep Learning) dalam Mewujudkan Pembelajaran Yang Bermutu dan Bermakna Bagi Peserta Didik. *Inovasi: Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, 4(2), 769-781
- Sari, M.I., dan Alfarisi, M. R. (2023). Pemanfaatan Arduino sebagai bahan ajar untuk pengajaran di Sekolah Alam Gaharu. *Prosiding PKM-CSR*, 6, 1-5
- Sihananto, A. N., Atmaja, P. W., & Sugiarto, S. (2024, August). Pemanfaatan ai dalam pembelajaran pemrograman untuk mahasiswa. In *Prosiding TAU SNARS-TEK Seminar Nasional Rekayasa dan Teknologi* (Vol. 4, No. 1, pp. 8-11).
- Tamaji, T., & Utama, Y. A. K. (2023). Implementasi fuzzy logic untuk kualitas udara, suhu, dan kelembaban udara berbasis IOT. *Foristek*, 13(1).