



Pembelajaran Fisika Melalui Eksperimentasi berbasis Mikrokontroler di SMAN 3 Sungai Kakap Melalui Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Matsun, Ira Nofita Sari, Lia Angraeni, Dwi Fajar Saputri, Eti Sukadi, Anita, Soka Hadiati, Sy.Lukman Hakim, Boisandi, Adi Pramuda

Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Pendidikan MIPA dan Teknologi,
IKIP PGRI Pontianak, Pontianak, Indonesia

matsunzaidan@gmail.com

Abstrak: Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas eksperimentasi berbasis mikrokontroler dalam pembelajaran fisika di Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Sungai Kakap. Fisika merupakan mata pelajaran yang sering dianggap sulit oleh banyak siswa, dan salah satu cara untuk membuat pembelajaran lebih menarik dan efektif adalah dengan menggunakan teknologi modern. Kegiatan PKM telah dilakukan serangkaian kegiatan yang melibatkan siswa SMAN 3 Sungai Kakap. Kegiatan PKM ini mengenalkan penggunaan mikrokontroler sebagai alat untuk melakukan eksperimen fisika yang praktis dan interaktif. Siswa diajarkan untuk merancang dan mengimplementasikan eksperimen fisika dengan bantuan mikrokontroler, yang memungkinkan mereka untuk mengamati, mengukur, dan menganalisis fenomena fisika secara langsung. Kegiatan ini dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep fisika, dan membantu mereka mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, berpikir kritis, dan berkolaborasi. Selain itu, kegiatan PKM ini juga memberikan manfaat tambahan dengan memperkenalkan teknologi mikrokontroler arduino uno yang relevan dengan dunia industri dan teknologi saat ini. Adapun alat yang eksperimentasikan adalah alat mengukur massa jenis, medan magnet, radioaktifitas dan suhu kelembaban. Metode yang digunakan dalam pengabdian ini berupa pelatihan dan pendampingan serta untuk mengukur efektifitas dengan mengukur posttest dan pretest siswa. Sampel dalam kegiatan ini sebanyak 50 siswa. Hasil evaluasi dari kegiatan PKM ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam prestasi belajar siswa dalam pemahamana konsep dasar arduino uno dengan nilai rata-rata pretest 39,40 dan nilai rata-rata posttest 69,00 dengan nilai N-Gain 0,48 dengan keteria sedang serta nilai tafsiran N-Gain sebesar 48% dengan keteria kurang efektif. siswa juga mengakui bahwa pendekatan eksperimentasi berbasis mikrokontroler ini telah membantu ssiwa dalam belajar fisika dengan lebih efektif.

Kata Kunci: pembelajaran fisika; eksperimentasi; mikrokontroler; Sekolah Menengah Atas; Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM).

Abstrak: This Community Service (PKM) aims to determine the effectiveness of microcontroller-based experimentation in physics learning at State Senior High School 3 Sungai Kakap. Physics is a subject that many students often find difficult, and one way to make learning more interesting and effective is to use modern technology. PKM activities have been carried out in a series of activities involving students of SMAN 3 Sungai Kakap. This PKM activity introduces the use of microcontrollers as a tool for conducting practical and interactive physics experiments. Students are taught to design and implement physics experiments with the help of microcontrollers, which enable them to observe, measure, and analyze physical phenomena directly. This activity can improve students' understanding of physics concepts, and help them develop problem-solving, critical thinking and collaboration skills. Apart from that, this PKM activity also provides additional benefits by introducing Ardouno Uno microcontroller technology which is relevant to today's industrial and technological world. The tools being experimented with are tools to measure density, magnetic field, radioactivity and humidity temperature. The methods used in this service are in the form of training and mentoring as well as measuring effectiveness by measuring students' posttests and pretests. The sample in this activity was 50 students. The evaluation results of this PKM activity show a significant increase in student learning achievement in understanding the basic concepts of Ardouno Uno with an average pretest score of 39.40 and an average posttest score of 69.00 with an N-Gain score of 0.48 with moderate criteria and The interpreted value of N-Gain is 48% with less effective criteria. students also admitted that this microcontroller-based experimentation approach had helped students learn physics more effectively.

Keywords: physics learning, experimentation, microcontroller, high school, community service (PKM).

© 2023 Al-Tafani: Jurnal Inovasi dan Pengabdian Kepada Masyarakat

How to cite: Matsun, M., dkk. (2023). Pembelajaran Fisika Melalui Eksperimentasi Berbasis Mikrokontroler Di SMAN 3 Sungai Kakap Melalui Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM). *Al-Tafani: Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(1), 39-45.

Received : **Accepted :** **Published :**
DOI :

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran sentral dalam menciptakan generasi muda yang kompeten dan siap menghadapi tantangan masa depan. Di era yang didominasi oleh kemajuan teknologi, pembelajaran ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM)

menjadi semakin penting (Leni and Suripah 2022) . Fisika, sebagai bagian integral dari STEM, tidak hanya memberikan pemahaman tentang alam semesta, tetapi juga membentuk kemampuan berpikir kritis, analitis, dan pemecahan masalah yang sangat diperlukan dalam berbagai bidang terutama di

sekolah Menengah Atas (Sukisna and Suparwoto 2020).

Pendidikan fisika di Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah bagian penting dalam mempersiapkan generasi muda untuk memahami dasar-dasar ilmu pengetahuan alam. Fisika, sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan alam, memerlukan pemahaman yang mendalam tentang konsep dan eksperimen yang dapat membantu siswa menghubungkan teori dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Dalam rangka meningkatkan pembelajaran fisika dan membuatnya lebih menarik serta praktis bagi siswa, pendekatan yang inovatif dan berbasis teknologi dapat menjadi solusi yang efektif (Payadnya and Wibawa 2021).

Salah satu alat yang telah memperoleh popularitas di dunia pendidikan fisika adalah mikrokontroler Arduino Uno. Mikrokontroler ini adalah sebuah perangkat elektronik yang dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai jenis eksperimen fisika secara interaktif dan praktis (Matsun et al. 2021). Dengan Arduino Uno, siswa dapat merancang dan melaksanakan eksperimen fisika yang relevan dengan kurikulum mereka, mengukur data secara akurat, dan menganalisis hasil eksperimen dengan bantuan teknologi.

Kegiatan PKM ini, menjelaskan bahwa penggunaan mikrokontroler Arduino Uno telah membuka pintu baru dalam pembelajaran fisika di SMA. Kegiatan PKM ini akan menguraikan tujuan dan manfaat dari penggunaan mikrokontroler ini dalam konteks pembelajaran fisika,

serta bagaimana hal ini memengaruhi minat dan prestasi belajar siswa. Kegiatan PKM ini memiliki potensi untuk merangsang minat siswa dalam belajar fisika, serta mengembangkan keterampilan mereka dalam ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM). Melalui penerapan mikrokontroler Arduino Uno dalam pembelajaran fisika, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep fisika yang abstrak dan merasakan dampak positif dari aplikasi fisika dalam teknologi modern terutama di SMAN 3 Sungai Kakap.

Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Sungai Kakap, yang terletak di Kec. Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, berkomitmen untuk memberikan pendidikan berkualitas kepada siswanya. Namun, seperti yang sering terjadi di banyak sekolah, pembelajaran fisika sering sekali dianggap sulit oleh sebagian besar siswa. Ini bisa menjadi hambatan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan pemahaman konsep fisika yang mendalam.

Proyek Pembelajaran Fisika Melalui Eksperimentasi berbasis Mikrokontroler di SMAN 3 Sungai Kakap melalui Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) muncul sebagai respons terhadap tantangan ini. Pendekatan eksperimentasi berbasis mikrokontroler adalah upaya untuk membuat pembelajaran fisika lebih menarik, praktis, dan relevan dengan dunia nyata (Rozi et al. 2021). Dalam pendekatan ini, siswa dapat langsung terlibat dalam eksperimen fisika menggunakan mikrokontroler, yang memungkinkan siswa untuk

mengamati fenomena fisika secara nyata dan mendapatkan pengalaman langsung dalam pengukuran dan analisis data.

METODE

Langkah-langkah yang ditempuh guna melaksanakan solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh siswa SMAN 3 Sungai Kakap yaitu dengan memberikan solusi berupa melakukan pelatihan dan pendampingan penggunaan media pembelajaran mikrokontroler berbasis arduino uno dalam pembelajaran fisika (Andriani and Afidah 2020). Pendekatan yang ditawarkan adalah dengan pendekatan *user requirement* (Astuti et al. 2021) (menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna) yaitu melalui eksperimentasi dan pendampingan penggunaan alat. Waktu pelaksanaan pelatihan dan pendampingan disesuaikan dengan kesiapan sekolah SMPN 3 Sungai Kakap dan Tim Pengabdian.

Waktu dan Tempat kegiatan dilaksanakan pada tanggal 1 November 2023 di SMAN 3 Sungai Kakap Kab. Kubu Raya. Objek sasaran pengabdian adalah siswa kelas XI dan XII peminatan fisika. Dalam kegiatan eksperimentasi menggunakan mikrokontroler arduino uno jumlah peserta yang hadir sebanyak 50 peserta.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal pretest dan posttest. Selanjutnya, Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif. Teknik ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari jawaban siswa melalui pemberian skor dengan kriteria tertentu. Dengan nilai pretest

dan posttest dibuat analisis berkaitan rata-rata, dan nilai N-Gain. Persamaan N-Gain dapat dilihat pada persamaan dibawah ini.

$$Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pritest}{Skor\ ideal - Skor\ Pritest}$$

Adapun kriteria N-Gain dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria nilai N-gain

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Tabel 2. Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Persentase	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan dan pendampingan Pembelajaran Fisika Melalui Eksperimentasi berbasis Mikrokontroler di SMAN 3 Sungai Kakap dilaksanakan pada tanggal 1 November 2023 di SMAN 3 Sungai Kakap. Kegiatan ini diikuti oleh 50 siswa kelas XI dan XII peminatan Fisika. Dalam kegiatan ini pihak sekolah berkontribusi dalam penyediaan ruangan, sound sistem, dan LCD proyektor.

Pelatihan dan pendampingan Pembelajaran Fisika Melalui Eksperimentasi berbasis Mikrokontroler di SMAN 3 Sungai Kakap diawali dengan sambutan kepala Sekolah SMAN 3 Sungai Kakap, setelah itu dilanjutkan dengan

kata sambutan dari ketua tim pelaksana PKM. Kegiatan pelatihan dan pendampingan dilakukan sebanyak 1 kali pertemuan. Siswa di bimbing dalam menggunakan alat dan bahan eksperimen berbasis mikrokontroler arduino uno. Siswa dibimbing dalam menggunakan alat hasil riset yang di buat oleh dosen Program Studi Pendidikan Fisika berupa alat: 1) Alat Pengukur Massa Jenis, 2) alat pengukur medan magnet, 3) alat pengukur radioaktifitas, dan 4) alat pengukur suhu dan kelembaban. Siswa di bagi dalam 4 kelompok. Setiap kelompok akan bergantian mengamati alat yang di sediakan di masing-masing meja. (Lin, Chen, and Liu 2017). siswa di berikan penjelasan mengenai bagaimana cara menggunakan alat dan fungsi dari alat tersebut.

Sebelum kegiatan eksperimentasi menggunakan mikrokontroler arduino uno di laksanakan siswa terlebih dahulu diminta untuk mengisi soal pritest dalam bentuk pilihan ganda sebanyak 10 soal yang dikerjakan dalam waktu 15 menit. Setelah selesai siswa mengerjakan pritest dilanjutkan oleh penjelasan umum berkaitan dengan materi pengantar mikrokontroler arduino uno oleh tim pengabdian. Kegiatan berikutnya siswa diminta untuk mengunjungi meja-meja yang telah di siapkan alat untuk melakukan eksperimentasi. Kegiatan diakhiri dengan mengisi postest. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Acara Pembukaan



Gambar 2. Penyampaian Materi



Gambar 3. Siswa melakukan eksperimentasi.

Hasil evaluasi pemahaman siswa dalam penguasaan materi fisika melalui eksperimentasi berbasis mikrokontroler dalam kegiatan PKM yang dilakukan oleh program studi pendidikan fisika yaitu dengan memberikan pritest dan postest kepada siswa dengan hasil dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Evaluasi

Rata-rata		
Pritest	Postest	N-Gaian
39,40	69,00	0,48

Tabel 3 menunjukkan terjadinya peningkatan hasil pemahaman siswa berkaitan dengan mikrokontroler arduino uno. Dengan kegiatan eksperimen siswa dapat memahami dan mengetahui konsep dasar dari mikrokontroler arduino uno (Pramuda, Hadiati, and Pratama 2023). Siswa bisa belajar dan diskusi kepada tim pengabdian berkaitan alat yang di cobakan. Siswa bisa melihat langsung bentuk mikrokontroler arduino uno, siswa bisa melihat jenis-jenis sensor yang digunakan diantaranya sensor ultrasonik, load cell, efek hall, dan geiger muller. Siswa juga bisa mengetahui fungsi dari berbasis sensor tersebut. Dengan aktifitas eksperimen tersebut siswa bisa dengan langsung melihat dan mencoba alat yang digunakan sehingga nilai rata-rata evaluasi siswa meningkat.

Berkaitan dengan nilai N-gain dengan kategori sedang dan nilai tafsiran efektifitas dengan kategori kurang efektif. Kurang efektifnya kegiatan eksperimen tersebut dikarenakan beberapa faktor. 1) pada saat bersamaan di sekolah dilaksanakan peringatan hari sumpah pemuda dengan berbagai macam kegiatan lomba sehingga siswa kurang fokus mengikuti kegiatan eksperimentasi tersebut. 2) waktu pelaksanaan eksperimentasi yang dilaksanakan dalam waktu 2 jam sangat singkat sehingga siswa belum sepenuhnya memahami konsep dasar dari arduino uno. 3)

minimnya jumlah alat sehingga dalam satu kelompok diamati oleh 12 sampai 13 orang siswa membuat kurang efektif.

SIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini, dapat disimpulkan bahwa tim pelaksana kegiatan sudah melaksanakan pelatihan dan pendampingan dengan baik hal ini dapat di lihat dengan nilai rata-rata pritest sebesar 39,40 dan nilai rata-rata postest 69,00 dengan nilai n-gain 0,48 dengan kriteria sedang serta nilai tafsiran efektifitas dengan kategori kurang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Refika, and Maratul Afidah. 2020. "Evaluasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Dosen An Evaluation on Implementation of Community Service Program by Lecturers of Universitas Lancang Kuning." *Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial* 12(1):271-78.
- Astuti, Nia, Nurhayati, Yuhafliza, Nurmina, and Wirdatul Isnani. 2021. "Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Daring Di Era New Normal Pada Guru SMA Negeri 2 Dewantara." *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)* 5(2):445-57.
- Leni, and Suripah. 2022. "Jurnal Pendidikan MIPA." *Jurnal Pendidikan MIPA* 12(September):682-89.
- Lin, Ming Hung, Huang Cheng Chen, and Kuang Sheng Liu.

2017. "A Study of the Effects of Digital Learning on Learning Motivation and Learning Outcome." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 13(7):3553-64. doi: 10.12973/eurasia.2017.00744a.
- Matsun, Boisandi, I. N. Sari, S. Hadiati, and D. F. Saputri. 2021. "The Effect of Physics Learning Using Ardouno Uno Based Media on Higher-Order Thinking Skills." *Journal of Physics: Conference Series* 2104(1). doi: 10.1088/1742-6596/2104/1/012014.
- Payadnya, I. P. A. A., and K. A. Wibawa. 2021. "Students' Higher-Order Thinking Skills in Discrete Mathematics during Covid-19 Pandemic." *Journal of Physics: Conference Series* 1957(1). doi: 10.1088/1742-6596/1957/1/012012.
- Pramuda, Adi, Soka Hadiati, and Hendrik Pratama. 2023. "Development of Density Meter Learning Media Using Arduino Uno to Improve Critical Thinking Abilities." 9(10):8321-27. doi: 10.29303/jppipa.v9i10.5207.
- Rozi, Achmad, Ahmad Khoiri, R. Dewi Mutia Farida, Denok Sunarsi, Jasmani, Paeno, Munawaroh, and Udi Iswadi. 2021. "The Fullness of Higher Order Thinking Skills (HOTs) in Applied Science Textbooks of Vocational Schools." *Journal of Physics: Conference Series* 1764(1):0-18. doi: 10.1088/1742-6596/1764/1/012143.
- Sukisna, and Suparwoto. 2020. "DEVELOPMENT OF OUTDOOR LEARNING TO IMPROVING LEARNING OUTCOMES REVIEWED FROM ABSTRACT THINKING ABILITY, RESPONSE TO GUIDELINES AND SCIENCE PROCESS SKILLS FOR STUDENT OF VOCATIONAL HIGH SCHOOLS "Paedagogia: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kepend." 6356:44-52. doi: 10.31764/paedagogia.v11i1.1891