

Seminar Nasional Hasil Pengabdian kepada Masyarakat  
26 November 2022, Hal. 890-896  
e-ISSN: 2686-2964

## Pelatihan Eksperimen Fisika dengan Teknologi Inovatif Terbaru untuk Guru Fisika SMA

Ariati Dina Puspitasari<sup>1</sup>, Fajar Fitri<sup>2</sup>, Eko Nursulistiyono<sup>3</sup>

Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Ring Road Selatan Tamanan Banguntapan Bantul  
Yogyakarta<sup>1</sup>

Email: [fajar.fitri@pfis.uad.ac.id](mailto:fajar.fitri@pfis.uad.ac.id)

### ABSTRAK

Kompetensi yang harus dimiliki oleh guru profesional sebagai guru modern abad 21 diantaranya adalah mampu menggunakan media belajar berbasis digital. Mata pelajaran Fisika berisi konsep fisis yang harus dibuktikan melalui eksperimen. Berdasarkan hal tersebut, maka guru Fisika dituntut mampu membelajarkan Fisika dengan eksperimen melalui pemanfaatan media belajar berbasis digital. Namun, saat ini guru masih memiliki permasalahan utama dalam pembelajaran Fisika tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan eksperimen guru Fisika dalam menerapkan teknologi inovatif terbaru. Tujuan dari kegiatan pelatihan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam merancang eksperimen Fisika dengan menerapkan teknologi inovatif terbaru. Kegiatan pelatihan terdiri dari 4 (empat) kali pertemuan, 2 (dua) kali pertemuan dilaksanakan secara luring dan 2 (dua) kali pertemuan dilaksanakan secara daring. Kegiatan terselenggara tanggal 12-15 September 2022. Pada pertemuan secara luring, pelatihan berisi pemaparan materi dan praktek tentang penerapan teknologi inovatif terbaru yang mendukung eksperimen Fisika, sedangkan pada pertemuan daring dilakukan pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran yang menggunakan teknologi inovatif. Peserta pelatihan adalah guru dan laboran Fisika SMA berbasis pondok pesantren di DIY dengan jumlah peserta 10 orang. Bentuk peran serta Madrasah Muallimat Muhammadiyah Yogyakarta dalam pelatihan ini adalah menyediakan sarana dan prasarana pelatihan. Hasil dari pelatihan ini adalah peningkatan 75% kemampuan guru dalam menerapkan teknologi inovatif terbaru sebagai pendukung eksperimen Fisika.

**Kata kunci (dicetak tebal):** eksperimen, media pembelajaran, teknologi inovasi

### ABSTRACT

*Competencies that must be possessed by professional teachers as 21<sup>st</sup>-century modern teachers include being able to use digital-based learning media. Physics subjects contain physical concepts that must be proven through experiments. Based on this, Physics teachers are required to be able to teach Physics by experimentation through the use of digital-based learning media. However, currently, teachers still have major problems in learning Physics. Therefore, it is necessary to conduct training to improve the experimental ability of Physics teachers in applying the latest innovative technologies. The purpose of this training activity is to increase teachers' knowledge and skills in designing physics experiments by applying the latest innovative technology. The training activities consisted of 4 (four) meetings, 2 (two)*

*meetings were held offline and 2 (two) meetings were held online. The activity will be held on September 12-15, 2022. At the offline meeting, the training contains material and practice presentations on the application of the latest innovative technology that supports physics experiments, while at the online meeting there is assistance in the preparation of learning tools using innovative technology. The training participants are high school physics teachers and laboratory assistants based on Islamic boarding schools in DIY with a total of 10 participants. The form of the participation of Madrasah Muallimaat Muhammadiyah Yogyakarta in this training is to provide training facilities and infrastructure. The result of this training is a 75% increase in the ability of teachers to apply the latest innovative technology to support Physics experiments.*

**Keywords :** *experiments, learning media, innovative technology*

## PENDAHULUAN

Saat ini, seiring dengan perkembangan teknologi digital, maka eksperimen Fisika tidak harus dilakukan secara riil. Eksperimen Fisika pun bisa dilakukan secara virtual bahkan melalui *remote-lab/mobile-lab*. Melalui eksperimen secara virtual, terbukti aktivitas siswa dalam pembelajaran Fisika sama baiknya jika dibandingkan dengan eksperimen secara riil. Bahkan dengan menerapkan media eksperimen secara digital ini dapat meningkatkan kemampuan *softskill* siswa terutama dalam aspek 4C (*creative, critical thinking, collaborative, dan communicative*). Perkembangan berbagai *software* dan aplikasi digital dalam eksperimen Fisika merupakan sebuah angin segar bagi sekolah-sekolah yang masih terbatas memiliki alat praktikum Fisika secara riil seperti di Madrasah Muallimaat Muhammadiyah. Apalagi di sekolah ini, sudah memiliki sejumlah komputer dan jaringan internet yang stabil.

Kendala yang dihadapi oleh Madrasah Muallimaat Muhammadiyah justru pada kemampuan guru dalam berinovasi mengembangkan eksperimen Fisika yang belum cukup memadai. Disamping itu, pengetahuan dan pengalaman guru dalam menggunakan *software* dan aplikasi eksperimen Fisika secara digital juga belum mumpuni. Padahal saat ini banyak sekali jenis *software* dan aplikasi eksperimen Fisika yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran Fisika dan banyak yang gratis/tidak berbayar. Diantara aplikasi eksperimen Fisika yang gratis dan bisa dimanfaatkan adalah *Curiosity, Google Spreadsheet, Google Science Journal, PhEt, Virtual\_Lab*, dan lain-lain.

Selain permasalahan di atas, kemampuan guru Fisika dalam mengembangkan perangkat pembelajaran eksperimen secara digital juga belum cukup baik. Untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dengan baik, tentu harus dibutuhkan pengetahuan dan pengalaman dalam merancang scenario pembelajaran, menguasai bagaimana eksperimen yang akan dilakukan selama pembelajaran, media/bahan yang digunakan dalam pembelajaran, serta evaluasi yang akan dilakukan. Dengan demikian, maka perlu dilakukan sebuah pelatihan untuk meningkatkan kualitas guru Fisika Madrasah Muallimaat Muhammadiyah terutama dalam mengembangkan eksperimen Fisika yang sesuai dengan Kompetensi Dasar dan Indikator pembelajaran yang diharapkan, menerapkan teknologi inovatif terbaru dalam mendukung eksperimen Fisika, serta menyusun perangkat pembelajaran eksperimen Fisika secara digital.

Alasan atau pertimbangan yang mendasari pelatihan peningkatan kualitas guru Fisika dalam mengembangkan eksperimen berbasis digital ini adalah dimana saat ini siswa dituntut mampu menguasai keterampilan abad 21 yakni pada aspek 4C (*creative, critical thinking, collaborative, dan communicative*). Tanpa adanya pembelajaran Fisika yang menekankan pada metode ilmiah/eksperimen, maka keterampilan tersebut sulit didapatkan. Mau tidak mau guru harus bisa menyelenggarakan eksperimen dalam pembelajaran walaupun dengan berbagai keterbatasan yang dimiliki oleh sekolah. Teknologi digital bisa dijadikan sebagai alternatif dalam mengajarkan eksperimen Fisika di Madrasah Muallimaat Muhammadiyah, karena selama

ini siswa maupun guru tidak mengalami kendala dalam penyediaan sarannya. Dalam artian, guru dan siswa memiliki dawai dengan jaringan internet yang stabil. Berdasarkan hal tersebut, maka dimungkinkan sekali dilakukan pelatihan ini agar guru bisa menerapkannya dalam proses pembelajaran Fisika.

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang dihadapi di Madrasah Muallimaat Muhammadiyah maka akan dilakukan pelatihan yang bertujuan untuk:

1. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam merancang eksperimen Fisika
2. Meningkatkan keterampilan guru dalam menerapkan teknologi inovatif terbaru dalam mendukung eksperimen Fisika
3. Meningkatkan keterampilan guru dalam menyusun perangkat pembelajaran eksperimen Fisika secara digital.

## METODE

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan, maka diperoleh solusi dari permasalahan tersebut yakni dengan melakukan pelatihan bagi guru Fisika Madrasah Muallimaat Muhammadiyah. Fokus dari pelatihan ini adalah dalam rangka untuk meningkatkan kualitas guru dalam melakukan pembelajaran Fisika secara eksperimen dengan menerapkan teknologi inovatif terbaru. Sedangkan rincian materi pelatihan disesuaikan dengan permasalahan yang selama ini dihadapi guru Fisika dalam melaksanakan pembelajaran.

Permasalahan tersebut beserta solusinya adalah:

1. Inovasi guru dalam merancang eksperimen fisika

Inovasi eksperimen guru yang masih rendah diakibatkan karena selama ini pelaksanaan eksperimen dalam pembelajaran masih jarang. Peralatan laboratorium fisika jumlahnya terbatas dan dalam kondisi tidak baik semua. Kondisi yang demikian mengakibatkan guru hanya mencukupkan pembelajaran fisika dengan ceramah dan diskusi, sehingga kemampuan keterampilan proses sains siswa sangat kurang. Inovasi eksperimen hendaknya dilakukan agar eksperimen fisika tetap dilaksanakan meskipun dengan berbagai kendala yang dialami saat ini.

Eksperimen fisika tidak harus dilakukan secara riil (berada di dalam laboratorium dan menggunakan alat praktikum secara fisik). Namun, saat ini beragam *software* dan aplikasi komputer berbasis digital menyediakan fasilitas untuk dapat melaksanakan eksperimen fisika secara *virtual*. Menggunakan berbagai aplikasi tersebut, guru dapat mengembangkan skenario pembelajaran fisika melalui metode eksperimen secara *virtual*. Pengetahuan, pengalaman, dan diskusi terkait dengan perancangan pembelajaran fisika dengan metode eksperimen *virtual* ini perlu difasilitasi. Dengan demikian, pelatihan ini dirancang untuk memfasilitasi guru fisika dalam merancang eksperimen fisika berbasis digital tersebut.

2. Penerapan teknologi inovatif untuk mendukung eksperimen fisika

Seiring dengan perkembangan teknologi, menjadikan perkembangan media pembelajaran berbasis digital pun berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan media digital yang sangat pesat ini menjadikan guru belum mampu beradaptasi dengan cepat. Guru masih belum begitu familiar dalam menerapkan berbagai aplikasi inovatif yang dapat mendukung eksperimen fisika.

Ada banyak aplikasi yang menyediakan fasilitas untuk dapat melaksanakan eksperimen fisika misalnya *PhEt*, *Virtual\_Lab*, *Mobile Lab*, *Remote Lab*, dan lain-lain. Pemilihan media ini pun harus disesuaikan dengan materi dan metode pembelajaran. Di samping itu, sebelum diterapkan dalam pembelajaran, guru harus faham bagaimana menerapkannya dalam eksperimen. Perlu ada upaya untuk memfasilitasi guru dalam memilih, menggunakan, dan menerapkan aplikasi ini dalam pembelajaran fisika. Dengan demikian pelatihan ini diarahkan untuk bisa mencapai tujuan tersebut.

### 3. Penyusunan perangkat pembelajaran fisika

Dalam melaksanakan pembelajaran, terlebih dahulu guru harus Menyusun perangkat pembelajaran. Pengetahuan dan keterampilan dalam menerapkan aplikasi digital dalam eksperimen fisika belum cukup sempurna tanpa dibarengi dengan kemampuan menyusun skenario pembelajaran dan mengembangkan perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran meliputi RPP, bahan ajar, LKPD, media, dan instrumen evaluasi. Jika kemampuan ini telah dimiliki guru maka pembelajaran akan berhasil maksimal

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah diselenggarakan. Kegiatan dilaksanakan secara luring dan daring. Kegiatan secara luring dilaksanakan pada tanggal 12 September dan 15 September. Sedangkan kegiatan secara daring dilaksanakan tanggal 13-14 September. Tanggal 12 September bertempat di lab IPA Madrasah Muallimaat Muhammadiyah, sedangkan tanggal 15 September kegiatan dilaksanakan di LTPS Pendidikan Fisika UAD. Adapun kegiatan yang diselenggarakan secara daring menggunakan Whatsapp grup untuk melakukan pendampingan pengembangan perangkat eksperimen.

Tim pengabdian terdiri dari satu orang ketua dan dua orang anggota. Ketua pengabdian adalah Ariati Dina Puspitasari, M.Pd. Anggota pengabdian masing-masing adalah Fajar Fitri, M.Pd.Si. dan Eko Nursulistiyono, M.Pd. Disamping itu, kegiatan pengabdian ini juga melibatkan mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika sebanyak dua orang yakni Dwi Wahyuningtyas dan Ummi Uswatun Hasanah. Tugas mahasiswa adalah membantu penyiapan bahan pelatihan, penyiapan presensi dan dokumentasi, sebagai moderator dan fasilitator.

Mitra pelatihan ini adalah Madrasah Muallimaat Muhammadiyah. Partisipasi mitra meliputi penyiapan peserta dalam hal ini adalah guru dan laboran FISIKA Madrasah Muallimaat Muhammadiyah, menyediakan sarana prasarana (termasuk tempat pelatihan, komputer, LCD, jaringan internet, alat tulis, dan lain-lain).

## HASIL, PEMBAHASAN, DAN DAMPAK

Pengabdian dapat terlaksana secara baik dan respon yang sangat positif dari peserta. Di bawah ini ditunjukkan dokumentasi kegiatan maupun aktivitas peserta selama pelatihan.



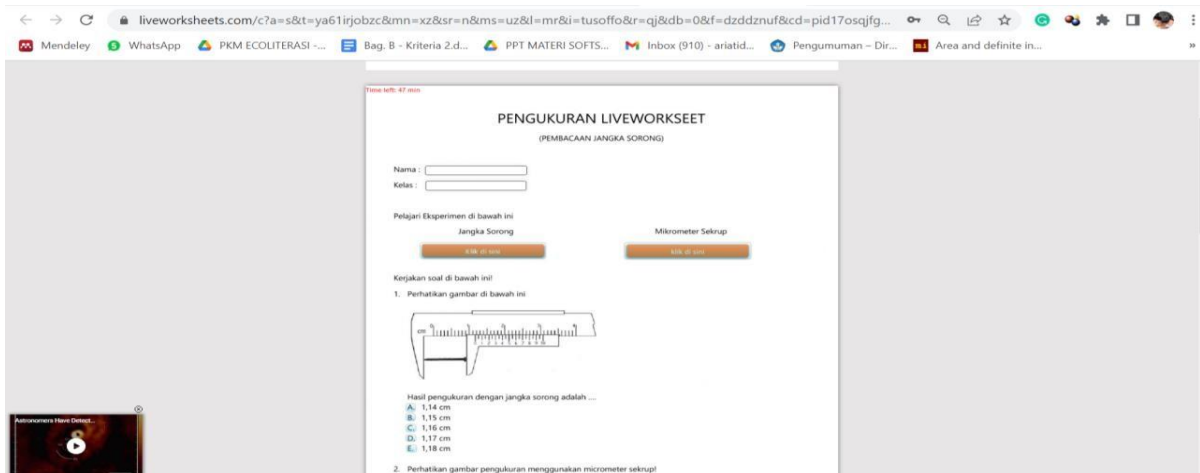
Gambar 1. Peserta Pelatihan



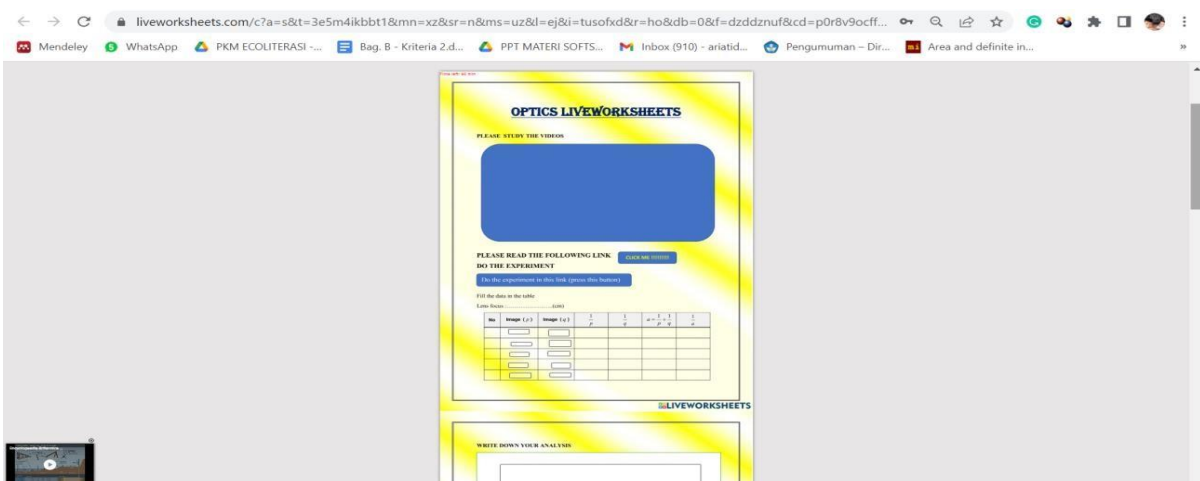


Gambar 2. Aktivitas Peserta Pelatihan

Produk yang dihasilkan oleh peserta pelatihan adalah instrumen evaluasi fisika menggunakan *Life worksheet*. Hasil dari instrumen evaluasi yang dibuat oleh peserta pelatihan ditampilkan pada gambar 3. dan gambar 4.



Gambar 3. Instrumen Evaluasi Fisika dengan *Live Worksheet*



Gambar 4. Instrumen Evaluasi pada Tema Optics

Peningkatan keberdayaan mitra setelah pelatihan ini meliputi:

1. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru fisika dalam merancang eksperimen Fisika terutama yang berbasis digital/virtual.
2. Peningkatan keterampilan guru fisika dalam menerapkan teknologi inovatif terbaru dalam mendukung eksperimen fisika.
3. Peningkatan keterampilan guru fisika dalam menyusun perangkat pembelajaran fisika dengan metode eksperimen berbasis digital.

Keberlanjutan dari pelatihan ini diharapkan guru dapat menerapkan perangkat pembelajaran yang telah disusunnya untuk dipraktekkan dalam pembelajaran. Sistem *Lesson Study* atau observasi pembelajaran oleh rekan sejawat mungkin bisa dilakukan untuk bisa memberikan masukan terkait dengan praktik yang dilakukan, sehingga bisa meningkatkan kualitas pembelajaran berikutnya. Guru bisa membuat laporan hasil praktik pembelajaran di kelas dan kendala-kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil evaluasi, peserta mengalami peningkatan pengetahuan dan keterampilan tentang teknologi pembelajaran. Data peningkatan tersebut secara lengkap tertampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Pelatihan

Aspek	Sebelum		Setelah	
Pengetahuan terhadap Phypox	62	Kurang Baik	88	Sangat Baik
Keterampilan mengoperasikan Phypox	65	Kurang Baik	85	Sangat Baik
Pengetahuan terhadap Vascak	50	Tidak baik	86	Sangat baik
Keterampilan mengoperasikan Vascak	48	Tidak baik	84	Sangat baik
Pengetahuan terhadap Liveworksheet	48	Tidak baik	86	Sangat baik
Keterampilan mengoperasikan Liveworksheet	45	Tidak baik	80	Sangat baik

Hasil dari pelatihan ini adalah peningkatan 75% kemampuan guru dalam menerapkan teknologi inovatif terbaru sebagai pendukung eksperimen Fisika. Hal ini sesuai dengan survei yang dilakukan setelah pelatihan. Kemampuan guru dalam mengetahui dan mempraktekkan teknologi inovatif terbaru dalam eksperimen Fisika mencapai 90%, namun bagaimana dalam menerapkannya sebagai alternatif eksperimen Fisika di kelas hanya mencapai 60%. Hal ini disebabkan karena kendala tidak semua siswa memiliki gadget yang memadai dan jaringan internet yang tidak stabil.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengabdian yang dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini dapat meningkatkan pengetahuan guru dalam merancang eksperimen Fisika, menerapkan teknologi inovatif terbaru, dan menyusun perangkat eksperimen Fisika secara digital.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LPPM UAD yang telah mendanai pengabdian ini. Kepala Sekolah Madrasah Muallimaat Muhammadiyah yang telah menyediakan sarana

prasarana untuk terselenggaranya pelatihan, dan kepada Prodi Pendidikan Fisika UAD yang telah menyediakan tempat berupa Laboratorium Komputer untuk terselenggaranya praktik dalam pelatihan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arvianto IR. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Upaya Menuju Era Industri 4.0. *De Fermat : Jurnal Pendidikan Matematika*. 2020; 2(2): 93–102. DOI:10.36277/deferemat.v2i2.52.
- Elvanisi A, Hidayat S dan Fadillah EN. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan FISIKA*. 2018; 4(20): 245-252. Available from: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/21426/12225>.
- Hendrayani A, Permana ND, Ilhami A, dan Syarif MI. The Development of Student Live Worksheets Based on Problem Based Learning in the Optical Instrument Chapter. *IJIS Edu: Indonesian J. Integr. Sci. Education*. 2022; 4(1): 75-82.
- Hidayah N, dan Asari S. Investigating Students' Listening Skill Using Liveworksheet as an Outline Teaching Platform. *J-SHMIC: Journal of English for Academic*. 2022; 9(1): 51-59.
- Mahpudin M. Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Metode Eksperimen Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*. 2018; 4(2): 1. DOI:10.31949/jcp.v4i2.1029.
- Nursulistiyo E dan Puspitasari AD. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Keunggulan Teknologi Dan Dijiwai Nilai Islam Mata Pelajaran Fisika SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2018; 6(1): 1–11.
- Nursulistiyo E, Puspitasari A, Prabowo Y, dan Kusumaningtyas D. Student Learning Outcomes and Learning Evaluation in the Implementation of Physic Worksheet Base on Technological Excellence and Added With Islamic Values: Case Study For Male Students (Santri Putra). 2019; 317(IConProCS): 84–88. DOI:10.2991/iconprocs-19.2019.17.
- Puspitasari AD, Suwondo N, dan Damayanti EN. *Pengembangan Alat Pembelajaran Fisika Pada Materi Serapan Kalor Pada Benda Berbantuan Arduino*, in: Quantum Semin. Nas. Fis. Dan Pendidik. Fis., 2018: pp. 67–73.
- Putri SB dan Akhlis I. Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Melalui Kegiatan Lab Virtual Dan Eksperimen Riil Untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Dan Pengembangan Aktivitas Siswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*. 2018; 7(1): 14–22.
- Staacks S, Huutz S, dan Heinke H. Advanced Tools for Smartphone-Based Experiment: Phyxox. *Physics Education*. 2018. 53: 1-6.