

**Pelatihan Praktikum Fisika dalam Pembelajaran Daring
Menggunakan *Tracker Video Analysis and Modeling Tool*
*Physics Practicum Training in Online Learning Using Tracker Video
Analysis and Modeling Tool***

Affa Ardhi Saputri^{1*}, Jasuri²

^{1,2}UIN Walisongo Semarang

Email: affaardhi@walisongo.ac.id¹, jasuri@walisongo.ac.id²

*Corresponding author: affaardhi@walisongo.ac.id

ABSTRAK

Pelaksanaan praktikum fisika mengalami banyak hambatan pada era pembelajaran daring. Pengabdian ini bertujuan memberikan pelatihan praktikum fisika dalam pembelajaran daring bagi guru SMA/MA menggunakan aplikasi *Tracker Analysis and Modeling Tool*. Tahapan pengabdian terdiri dari persiapan, pelaksanaan dan pendampingan, serta evaluasi. Tahap persiapan dilaksanakan melalui *Focus Group Discussion* (FGD). Tahap Pelaksanaan dilaksanakan melalui *workshop* atau pelatihan secara daring menggunakan *zoom meeting*. Tahap ini juga dilaksanakan pendampingan penyusunan perangkat pembelajaran praktikum daring dan praktik langsung menggunakan *Tracker Video Analysis and Modeling Tool*. Hasil dari pengabdian ini peserta memperoleh materi tentang strategi pelaksanaan praktikum daring, perangkat pembelajaran praktikum daring, pengenalan aplikasi tracker, dan pemanfaatan aplikasi tracker untuk analisis gerak benda. Peserta melaksanakan simulasi praktikum daring dengan laboratorium virtual, menyusun LKPD, dan melaksanakan praktikum berbasis video dengan aplikasi *tracker*. Pelatihan dinyatakan berhasil dengan adanya peningkatan pemahaman materi dari peserta sebesar 0,53 dengan kategori sedang. Pengabdian dapat dilanjutkan pada materi fisika lain serta memperdalam terhadap penyusunan LKPD berorientasi keterampilan 4C dan *high order thinking skill*.

Kata Kunci: pelatihan; praktikum fisika; aplikasi tracker; pembelajaran daring.

ABSTRACT

Physics practicum experiences many obstacles during online learning. This service aims to provide physics practicum training in online learning for senior high school teachers using the Tracker Analysis and Modeling Tool application. The stages of service consist of preparation, implementation and assistance, as well as evaluation. The preparation stage is carried out through a Focus Group Discussion (FGD). The implementation stage is carried out through online training using zoom meetings. At this stage, assistance was also carried out in the preparation of online practicum learning tools and direct practice using the Tracker Video Analysis and Modeling Tool. The results of this service, participants received material on strategies for implementing online practicums, online practicum learning tools, introduction to tracker applications, and the use of tracker applications for object motion analysis. Participants carry out online practicum simulations with virtual laboratories, compile LKPD, and carry out video-based practicums with tracker applications. The training was declared successful with an increase in participants' understanding of the material by 0.53 in the medium category. The service can be continued on other physics materials and deepen the preparation of LKPD oriented to 4C skills and high order thinking skills.

Keywords: training; physics practicum; tracker application; online learning.

PENDAHULUAN

Pandemi covid-19 telah berlangsung selama hampir dua tahun. Masyarakat terpaksa melakukan berbagai macam kegiatan meliputi bekerja, belajar, dan beribadah dari rumah. Himbauan untuk menjaga kesehatan dan beraktivitas dengan protokol Kesehatan senantiasa disampaikan. Berbagai upaya dilakukan pemerintah, dari *lockdown*, joko tonggo, PPKM, PPKM level empat, dan berbagai upaya untuk memutus rantai persebaran Covid-19. Dampak nyata dalam bidang pendidikan adalah berlangsungnya pembelajaran baik di sekolah maupun Perguruan Tinggi yang diselenggarakan secara daring (Siahaan, 2020).

Sasaran proses pembelajaran mencakup ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan (Permendikbud, 2016). Ranah keterampilan tercantum dalam sejumlah rumpun kompetensi pada kompetensi dasar ke-4. Salah satu upaya untuk mencapai kompetensi dalam ranah psikomotorik adalah dengan melaksanakan kegiatan praktikum. Praktikum atau eksperimen merupakan kegiatan

penting khususnya pada pembelajaran fisika. Kegiatan eksperimen atau praktikum berfungsi sebagai upaya untuk membuktikan konsep, teori, dan hukum fisika.

Efektivitas pembelajaran praktikum dipengaruhi oleh kualitas sumber daya antara lain: kualitas pendidik dan kelengkapan laboratorium, perencanaan kegiatan yang berkualitas dan strategi asesmen yang tepat (Setyaningrum et al., 2013). Kegiatan praktikum di laboratorium memiliki beberapa tujuan pokok. Tujuan Pokok tersebut antara lain adalah membangun konsep dan mengkomunikasikan berbagai fenomena alam yang terjadi dalam Sains kepada siswa serta mengatasi miskonsepsi siswa karena siswa memperoleh konsep berdasarkan pengalaman nyata. Kegiatan praktikum juga berupaya untuk meningkatkan keterampilan siswa yaitu sebagai upaya untuk mencapai Kompetensi Dasar ke-4 pada kurikulum. Akan tetapi, tingkat ketercapain KKM keterampilan kurang dari 70% dari total peserta didik (Suminarsih, 2020).

Pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran fisika masih banyak kendala apalagi dalam pembelajarn daring (Saputri, 2021). Kendala tersebut adalah keterbatasan peralatan dan bahan praktikum (Noor et al., 2020), kurangnya pengetahuan dan keterampilan guru dalam menyusun perangkat pembelajaran dan mengelola kegiatan praktikum (S. S. Sari et al., 2020). Masih banyak guru yang tidak melaksanakan kegiatan praktikum daring karena belum mengetahui metode yang tepat dalam mengimplementasikannya (Noor et al., 2020).

Gerak merupakan materi paling fundamental dalam fisika. Akan tetapi masih banyak misskonsepsi yang terjadi pada materi gerak, serta ketuntasan KKM yang rendah pada materi ini (Negoro et al., 2018). Kegiatan praktikum sebagai sarana pembuktian terhadap konsep, dapat diterapkan untuk mengurangi misskonsepsi serta memberikan gambaran yang lebih konkret kepada peserta didik. Akan tetapi fakta dilapangan keterlaksanaan praktikum untuk materi gerak masih rendah.

Materi gerak terlingkup dalam KD 4.4 menyajikan data dan grafik hasil percobaan gerak benda untuk menyelidiki karakteristik gerak lurus dengan kecepatan konstan (tetap) dan gerak lurus dengan percepatan konstan (tetap) berikut makna fisisnya dan KD 4.5 mempresentasikan data hasil percobaan gerak parabola dan makna fisisnya. Berdasarkan hasil survey terhadap 54 responden keterlaksanaan praktikum pada KD 4.4 sebesar 24,1% dan KD 4.5 sebesar 20,4%.

Tracker Video Analysis and Modeling Tool merupakan salah satu aplikasi analisis gerak berbasis video. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pembelajaran praktikum daring (Rizki et al., 2021). Analisis gerak benda berbantuan aplikasi *tracker* dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi gerak (S. P. Sari et al., 2021), meningkatkan keterampilan proses dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Wati et al., 2020). Suatu alternatif solusi dari berbagai permasalahan pembelajaran fisika adalah memberikan pelatihan

praktikum fisika dalam pembelajaran daring bagi guru SMA/MA. Pelatihan tersebut antara lain berisi tentang strategi pembelajaran praktikum fisika secara daring, pembuatan perangkat pembelajaran praktikum fisika, dan penggunaan aplikasi *tracker* untuk analisis gerak benda.

Era revolusi industri 4.0 membuka peluang penggunaan berbagai teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran. Terlebih lagi dengan adanya pandemi covid-19 menjadi katalis penerapan berbagai macam teknologi dalam pembelajaran termasuk pembelajaran fisika. Pemanfaatan ICT dalam pembelajaran fisika dapat berupa multimedia interaktif, video pembelajaran, simulasi dan animasi, serta laboratorium virtual.

Penerapan ICT dalam kegiatan laboratorium tidak hanya terbatas pada penggunaan laboratorium virtual saja. ICT juga berperan dalam pemodelan dan analisis data. *Tracker* adalah aplikasi *open source physics* dengan *java* yang dimanfaatkan untuk melakukan analisis terhadap gerak benda. Aplikasi ini juga tersedia

secara gratis. *Tracker* adalah inovasi dari suatu perangkat yang menghubungkan video dengan perangkat komputer. Gerak benda melalui video memiliki beberapa besaran yang dapat dianalisis seperti perubahan posisi, kecepatan, percepatan, energi potensial, energi kinetik dan ukuran lainnya yang memiliki objek sedang bergerak. Aplikasi *tracker* dapat dijadikan sebagai peralatan tambahan dalam melakukan analisis terhadap gerak benda, serta menghubungkan fenomena nyata dengan konsep fisika dan besaran-besaran yang menyertainya. Beberapa penelitian telah menggunakan aplikasi *tracker* sebagai analisis terhadap gerak benda (Ramadhanti et al., 2021)

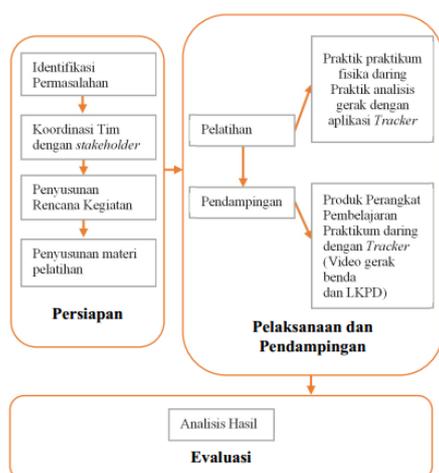
METODE PENELITIAN

Pengabdian ini dilaksanakan dengan metode diskusi dengan subyek dampingan, pelatihan dalam bentuk FGD dan workshop. Subyek dampingan terdiri dari 30 peserta guru fisika di Jawa Tengah dengan data sebagaimana ditunjukkan tabel 1.

Tabel 1: Data Subyek Dampingan Kegiatan Pengabdian

Aspek	Kategori	Jumlah
Pendidikan	S1	21
	S2	9
Jenis Kelamin	Laki-laki	6
	Perempuan	24
Instansi Asal	Negeri	17
	Swasta	13

Tahapan pengabdian yang dilaksanakan meliputi persiapan, pelaksanaan, dan Evaluasi. Alur tahapan pengabdian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1: Alur Tahapan Kegiatan Pengabdian

Proses persiapan pengabdian kepada masyarakat dilakukan dengan melakukan koordinasi antara tim pengabdian, pemateri, dan *stakeholder* terkait. Persiapan yang dilakukan meliputi:

1. Survei identifikasi permasalahan mitra yaitu para guru fisika SMA sederajat tentang proses pembelajaran

praktikum fisika selama pandemi (secara daring).

2. Koordinasi tim pelaksana Pengabdian Kepada Masyarakat dengan *Stakeholder* yang terlibat.
3. Mapping melalui FGD Bersama dengan subyek dampingan.
4. Menentukan waktu pelaksanaan kegiatan
5. Menentukan jumlah peserta pelatihan.
6. Mempersiapkan narasumber dan materi.

Tahap pelaksanaan pelatihan/workshop Praktikum Fisika dalam Pembelajaran Daring bagi Guru SMA/MA. Tahap pelaksanaan dilaksanakan pelatihan praktikum fisika dalam pembelajaran daring bagi guru fisika SMA/MA di Jawa Tengah. Pelaksanaan pelatihan dilaksanakan selama dua hari dan diikuti dengan satu hari sebagai pendampingan. Pada tahap pelatihan peserta mendapatkan materi dan melaksanakan praktik langsung pembelajaran praktikum fisika daring. Peserta juga praktik melakukan analisis data dengan

aplikasi *tracker*. Tahap pendampingan peserta dibimbing untuk menghasilkan produk berupa video gerak benda dan LKPD dengan memanfaatkan aplikasi *tracker*.

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pelatihan berhasil meningkatkan pemahaman guru fisika di SMA/MA di Jawa Tengah. Instrumen pengumpulan data yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest* yang diuji peningkatannya melalui uji N-gain.. Kategori nilai gain ternormalisasi terbagi dalam tiga kategori seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Kategori Nilai Gain (Hake, 1999)

Interval	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kegiatan pengabdian adalah terselenggaranya pelatihan praktikum fisika dalam pembelajaran daring menggunakan aplikasi *tracker*. Pengabdian kepada masyarakat dilangsungkan dengan menggunakan *zoom meeting* dan *whatsapp group*. Kegiatan dimulai dengan melakukan survey dan analisis permasalahan

yang terjadi dalam pembelajaran fisika selama pandemi covid-19 berlangsung. Berdasarkan hasil FGD dengan subyek dampingan diperoleh permasalahan yaitu tidak terselenggaranya praktikum fisika pada materi gerak selama pandemi covid-19 berlangsung. Senada dengan hasil evaluasi pelaksanaan praktikum online bahwa terdapat keterbatasan dalam penyelenggaraan praktikum fisika selama pandemi covid-19 (Rahmatullah & Tamami, 2020).

Kegiatan selanjutnya dilaksanakan dengan melakukan koordinasi tim dengan *stakeholder* terkait. Koordinasi menghasilkan tema pelatihan yang akan dilaksanakan, penyusunan materi, dan penentuan waktu pelaksanaan kegiatan. Tema kegiatan yang diberika adalah pelatihan praktikum fisika dalam pembelajaran daring berbasis aplikasi *tracker*. Materi yang akan diberikan meliputi: 1) strategi pembelajaran praktikum daring; 2) perangkat pembelajaran praktikum daring; 3) pengenalan aplikasi *tracker*; dan 4) pemanfaatan aplikasi *tracker* sebagai analisis gerak benda

dalam praktikum fisika. Pelatihan praktikum daring diselenggarakan selama tiga hari menggunakan *zoom meeting* pada tanggal 2-4 Oktober 2021.

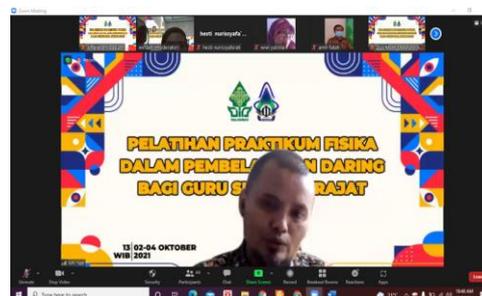


Gambar 2: Dokumentasi Pelatihan Hari Pertama



Gambar 3: Dokumentasi Kegiatan Sesi *Breakout Room*

Hari pertama peserta mendapatkan materi tentang strategi pembelajaran praktikum daring dan perangkat pembelajaran praktikum daring. Peserta difasilitasi untuk melakukan simulasi praktikum daring secara langsung. Pelaksanaan simulasi memanfaatkan fitur *breakout room* dan *google docs*.



Gambar 4: Pelatihan Hari Kedua

Hari kedua peserta mendapatkan materi pengenalan aplikasi *tracker* dan pemanfaatan aplikasi *tracker* dalam analisis gerak benda. Peserta melaksanakan instalasi aplikasi dan praktik analisis data dengan aplikasi tersebut. Hari ketiga dilaksanakan pendampingan dalam menyusun perangkat pembelajaran LKPD, membuat video gerak benda, serta melakukan analisis gerak dengan menggunakan aplikasi *tracker*.

Pelatihan dikatakan berhasil berdasarkan data peningkatan pemahaman peserta terhadap materi. Pemahaman peserta terhadap materi diukur dengan menggunakan uji N-gain terhadap hasil pretest dan posttes. Secara rata-rata peningkatan pemahaman materi peserta pelatihan dikategorikan sedang dengan peningkatan sebesar 0,53. Hasil uji N-gain dari 30 peserta menunjukkan

sejumlah enam peserta mengalami peningkatan pemahaman materi dengan kategori tinggi, 17 peserta mengalami peningkatan dengan kategori sedang, dan tujuh peserta mengalami peningkatan dengan kategori rendah. Hasil uji N-Gain lebih rinci dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3: Hasil Uji N-Gain

No	Kategori	Jumlah Peserta
1	Tinggi $(g) \geq 0,7$	6
2	Sedang $0,7 > (g) \geq 0,3$	17
3	Rendah $(g) < 0,3$	7
Rata-rata		0,53 (Sedang)

Penilaian terhadap pemahaman materi meliputi sembilan aspek yaitu: 1) strategi pembelajaran praktikum fisika daring; 2) perangkat pembelajaran praktikum fisika daring; 3) pengenalan aplikasi tracker; 4) fungsi aplikasi tracker; 5) pemanfaatan aplikasi tracker dalam pembelajaran fisika; 6) prosedur penggunaan aplikasi tracker; 7) analisis gerak benda dengan aplikasi tracker; 8) aplikasi tracker sebagai sarana praktikum fisika; 9) dan pemanfaatan aplikasi tracker pada berbagai judul praktikum fisika. Peningkatan setiap aspek dapat dilihat melalui tabel 4.

Tabel 4: N-Gain Aspek Pemahaman Materi Pelatihan

No	Aspek	N-Gain
1	strategi pembelajaran praktikum secara daring	0,68 (Sedang)
2	perangkat pembelajaran praktikum daring	0,19 (rendah)
3	Mengenal aplikasi Tracker	0,58 (sedang)
4	fungsi aplikasi tracker	0,57 (sedang)
5	pemanfaatan aplikasi Tracker dalam pembelajaran fisika	0,60 (sedang)
6	Langkah/Prosedur penggunaan aplikasi Tracker	0,52 (sedang)
7	Aplikasi Tracker untuk menganalisis gerak benda	0,60 (sedang)
8	Apikasi Tracker sebagai sarana praktikum fisika	0,53 (sedang)
9	Aplikasi Tracker pada berbagai judul praktikum fisika	0,47 (sedang)

Aspek penilaian ketiga sampai sembilan mengalami kenaikan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tujuan pelaksanaan pengabdian ini tercapai. Terlihat dengan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap aplikasi *tracker* serta penerapannya dalam pembelajaran fisika. Aplikasi *tracker* dapat diterapkan sebagai alternatif pembelajaran praktikum pada materi gerak (Rizki et al., 2021). Peserta pelatihan menghasilkan produk akhir berupa LKPD, video gerak benda, dan hasil analisisnya dengan menggunakan aplikasi *tracker*. Peserta dapat langsung menerapkan hasil pelatihan dalam pembelajaran di kelas.

SIMPULAN

Pelatihan praktikum fisika dalam pembelajaran daring menggunakan aplikasi *tracker analysis and modeling tool* telah berhasil diselenggarakan. Tingkat keberhasilan ditunjukkan dengan adanya kenaikan pemahaman materi pelatihan peserta dengan skor 0,53 kategori sedang. Pelatihan menghasilkan produk berupa LKPD, video gerak benda, dan hasil analisisnya yang siap digunakan sebagai media pembelajaran praktikum di sekolah/instansi asal peserta pelatihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *AERA-D-American Educational Research Association's Division, Measurement and Research Methodology: Dept." Of Physics Indiana University*.
- Negoro, R. A., Hidayah, H., Rusilowati, A., & Subali, B. (2018). Peta Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 3, 45–51.
- Noor, Y. A., Putra, N. M. D., Nugroho, S. E., Marwoto, P., Mindyarto, B. N., Linuwih, S., Sugiyanto, S., Adhi, M. A., Muttaqin, R., Sakti, W., Prayitno, W., & Minhat, M. (2020). Praksis Praktikum Fisika Mode Daring: Studi Kasus Pembelajaran di SMA / MA Jawa. *Unnes Physics Education Journal*, 9(3), 276–283.
- Permendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. 53(9), 1689–1699.
- Rahmatullah, R., & Tamami, F. (2020). Evaluasi Keterlaksanaan Pembelajaran Online Fisika SMA Pada Masa Pandemi Covid-19. *Indonesian Journal of STEM Education*, 2(2), 71–83. <https://journal.publication-center.com/index.php/ijse/article/view/145%0A%0A>
- Ramadhanti, D., Kuswanto, H., & Azalia, A. (2021). Penggunaan Analisis Video Gerak Kucing Melompat Berbantuan Aplikasi Tracker Sebagai Kegiatan Praktikum Mandiri Materi Gerak Pada Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(3), 459–470. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i3.20547>
- Rizki, I. A., Citra, N. F., Saphira, H. V., Setyarsih, W., & Putri, N. P. (2021). Eksperimen Dan Respon Mahasiswa Terhadap Praktikum Fisika Non-Laboratorium Menggunakan Aplikasi Tracker Video Analysis Untuk Percobaan Kinematika Gerak. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 2, 77–89.
- Saputri, A. A. (2021). Student Science Process Skills through the Application of Computer Based Scaffolding assisted by PhET

- Simulation. *At-Taqaddum*, 13(1), 21–38.
- Sari, S. P., Lubis, P. H. M., & Sugiarti, S. (2021). Pengembangan Lkpd Berbasis Discovery Learning Berbantuan Software Tracker Pada Materi Gerak Melingkar Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 137–146. <https://doi.org/10.33369/jkf.4.2.137-146>
- Sari, S. S., Amin, B. D., & Hasyim, M. (2020). Pelatihan Pembuatan Desain Praktikum Sederhana bagi Kelompok MGMP IPA SMP di Kabupaten Takalar. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada ...*, Ki 4, 1124–1128. <https://ojs.unm.ac.id/semnaslpm/article/view/21094>
- Setyaningrum, R., Sriyono, & Ashari. (2013). Efektivitas Pelaksanaan Praktikum Fisika Siswa Sma Negeri Kabupaten Purworejo. *Radiasi Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 3(1), 83–86.
- Siahaan, M. (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 1(1), 73–80. <https://doi.org/10.31599/jki.v1i1.265>
- Suminarsih. (2020). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) berbantuan Media Laboratoriun Maya untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Listrik Dinamis pada Peserta Didik Kelas XII MIPA 1 SMA Negeri 1 Belik Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2019 / 2020. *Orbith*, 16(3), 204–216.
- Wati, S., Halim, A., & Mustafa. (2020). The impact of the media tracker on student critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012139>